Os produtos abordados por este manual são Vortex, Vortex Rack, Vortex Panel e Vortex DIN. Os tópicos tratados pelo manual são instalação, informações técnicas, operação e manutenção.

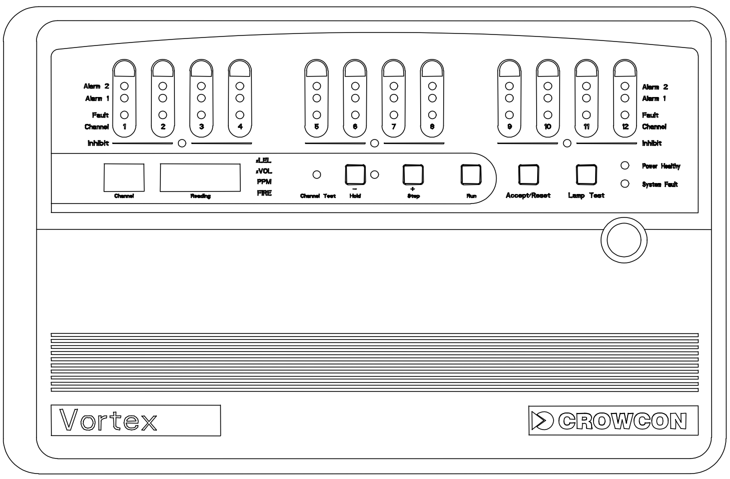
CROWCON

A detecção de gás em que você pode confiar

MANUAL

do painel de controle de detecção de gás e incêndio com 12 canais

VORTEX



Cód. peça M07018 Versão 7 de dezembro de 2009

ÍNDICE

1 Introdução ... 1

1.1 Objetivo deste manual ... 1

1.2 O que é o Vortex? ... 1

1.3 Quem deve usar este manual ... 1

1.4 O que este manual contém ... 2

2 Visão geral do sistema ... 3

2.1 Geral ... 3

2.2 Descrição do sistema ... 3

2.2.1 Módulos e opções do sistema ... 3

2.2.2 Capacidade de entrada/saída ... 4

2.2.3 Comunicação digital ... 5

2.2.4 Especificação ... 5

2.2.5 Aprovações ... 6

3 Instalação ... 7

3.1 Geral ... 7

3.2 Antes da instalação ... 7

3.3 Instalação de um sistema Vortex pré-configurado ... 7

3.4 Instalação de um sistema Vortex não configurado ... 9

3.4.1 Geral ... 9

3.5 Construindo um sistema Vortex ... 10

3.5.1 Construindo o sistema ... 10

3.5.2 Instalando o sistema ... 11

3.6 Cabeamento ... 12

3.7 Disjuntor ... 13

3.8 Ajuste de zero e calibração do Vortex ... 14

3.8.1 Geral ... 14

3.8.2 Procedimento de ajuste em zero e calibração ... 14

4 Informações técnicas: Vortex ... 16

4.1 Geral ... 16

4.2 Módulo controlador de nós ... 17

4.2.1 Funções do módulo controlador de nós ... 17

4.2.2 Indicadores, comutadores e conectores do módulo controlador de nós ... 18

4.2.3 Configurando o módulo controlador de nós ... 19

4.3 O trilho de barramento e conexões elétricas 20
4.4 Módulo de entrada de quatro canais 22
4.4.1 Funções do módulo de entrada de quatro canais 22
4.4.2 Configurando o módulo de entrada de quatro canais 23
4.5 Módulo de saída de relés 26
4.5.1 Funções do módulo de saída de relés 26
4.5.2 Configurando o módulo de saída de relés 27
4.5.3 Configurando a lógica de relé 31
4.6 O módulo de displays 32
4.6.1 Funções do módulo de displays 32
4.6.2 Recursos do módulo de displays 34
4.7 Módulo de monitoramento de alimentação 36
4.7.1 Funções do módulo de monitoramento de alimentação 36
4.7.2 Removendo o conjunto do cabo de 5 vias 38
4.7.3 Montando o módulo de monitoramento de alimentação em um trilho DIN 38
4.7.4 Baterias de reserva 39
4.7.5 Falta de energia 40
5 Informações técnicas: Dispositivos de campo 41
5.1 Geral 41
5.2 Detectores de gás 41
5.2.1 Localização do detector de gás 41
5.3 Detectores de incêndio 42
5.3.1 Localização do detector de incêndio 43
5.4 Conexões para alarmes audíveis/visuais 43
6 Operação 44
6.1 Geral 44
6.2 Monitoramento com o módulo de displays 44
6.3 Condições de falhas de alarme 44
6.3.1 Módulo de displays 44
6.3.2 Sonorizador interno e relés 45
6.4 Mensagens de falha 45
6.4.1 Falhas de canal 45
6.4.2 Status da alimentação 47
6.4.3 Falhas do sistema 48
7 Manutenção 50
7.1 Teste funcional do detector 50

7.2 Inibindo a entrada ... 50

7.3 Recalibragem do Vortex ... 50

7.4 Modo de teste de canal ... 52

7.4.1 Procedimento de modo de teste de canal ... 52

7.4.2 Definindo níveis de alarme ... 54

7.5 Teste de lâmpada ... 54

7.6 Registro de eventos ... 55

7.7 Substituição de módulo ... 56

7.8 Montagem e desmontagem de módulos no trilho DIN ... 57

7.9 Substituindo as baterias ... 57

Apêndice A: Glossário ... 60

Apêndice B: Conexões elétricas ... 62

Apêndice C: Lista de peças de reposição ... 68

Apêndice D: Linha de detectores da Crowcon ... 69

Apêndice E: Configuração do Vortex ... 71

Apêndice F: Aterramento ... 74

Introdução ... 74

Definições ... 74

Perguntas ... 74

Diagramas ... 77

Diagrama 1 ... 77

Diagrama 2 ... 78

Diagrama 3 ... 79

Diagrama 4A ... 81

Diagrama 4B ... 82

Diagrama 5A ... 83

Diagrama 5B ... 84

Padrões de fiação ... 84

DECLARAÇÃO DE GARANTIA ... 85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Montagem geral dos módulos do Vortex ... 4
Figura 2: Sistema Vortex no compartimento padrão... 9
Figura 3: Módulo controlador de nós ... 17
Figura 4: Detalhes do conjunto do trilho de barramento ... 21
Figura 5: Módulo de entrada de quatro canais ... 22
Figura 6: Switches no módulo de entrada de quatro canais ... 23
Figura 7: Módulo de saída de relés... 26
Figura 8: Switch de seleção de módulo de saída de relés. ... 28
Figura 9: Parte de trás do módulo de displays... 32
Figura 10: Parte da frente do módulo de displays ... 33
Figura 11: Módulo de monitoramento de alimentação... 36
Figura 12: Montagem alternativa para o módulo de monitoramento de alimentação... 39
Figura 13: Representação de um circuito de detecção de incêndio ... 42
Figura 14: Módulo no trilho DIN e método de remoção ... 57
Figura 15: Removendo baterias do Vortex no compartimento padrão ... 59
Figura 16: Esquemático de conexões do sistema Vortex ... iii
Figura 17: Diagrama de fiação para o módulo controlador de nós ... 65
Figura 18: Diagrama de fiação para o módulo de entrada de quatro canais... 66
Figura 19: Diagrama de fiação para o módulo de saída de relés ... 67
Figura 20 Árvore de decisão para determinar requisitos de aterramento... 76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Opções do Vortex 1
Tabela 2: Que seções deste manual devem ser lidas 2
Tabela 3: Lista de módulos do Vortex 3
Tabela 4: Especificações do Vortex 5
Tabela 5: Características do cabo 13
Tabela 6: Indicadores, comutadores e conectores do módulo controlador de nós 18
Tabela 7: Propriedades de configuração do sistema 19
Tabela 8: Configurações dos comutadores do módulo de entrada de quatro canais 23
Tabela 9: Propriedades configuráveis do canal de detector 24
Tabela 10: Recursos do módulo de saída de relés 26
Tabela 11: Configurações de comutador do módulo de saída de relés 27
Tabela 12: Propriedades configuráveis do relé 28
Tabela 13: Tipos de saída de relé 29
Tabela 14: Propriedades configuráveis da lógica de relé 32
Tabela 15: Recursos do módulo de displays 34
Tabela 16: Recursos do módulo de monitoramento de alimentação 37
Tabela 17: Lista de falhas de canal 45
Tabela 18: Lista de códigos do LED de status da alimentação 47
Tabela 19: Lista de códigos de falha dos LEDs do módulo controlador de nós 48
Tabela 20: Sequências de exibição do teste de canal 53
Tabela 21: Dados salvos no registro de eventos 55

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo deste manual

Este manual descreve a instalação, configuração e operação do sistema Vortex de detecção de gás e incêndio e dos seus componentes.

Algumas das funcionalidades descritas neste manual podem não estar disponíveis em algumas unidades. Entre em contato com a Crowcon com relação à atualização de sistemas existentes, se necessário.

1.2 O que é o Vortex?

O Vortex é um sistema modular de detecção de gás e incêndio, projetado para monitorar detectores de incêndio remotos de 4 a 20 mA e alimentados por ciclo convencional. Outros dispositivos podem ser usados de acordo com a recomendação da Crowcon. Ele pode operar relés escolhidos e designados com flexibilidade se níveis de gás predefinidos forem excedidos ou se for detectada fumaça ou fogo. Essas saídas de relé podem ser usadas para acionar alarmes audíveis e/ou visíveis. A interface integrada Modbus de comunicação permite que vários sistemas Vortex sejam conectados a sistemas de monitoramento de controle padrões da indústria.

O sistema Vortex pode ser montado em uma variedade de compartimentos. As opções estão listadas na Tabela 1

Tabela 1: Opções do Vortex

Vortex	Compartimento padrão montado na parede, com display. Consulte a Figura 2: Sistema Vortex no compartimento padrão.
Vortex Rack*	Sistema Vortex com um display montado em rack de 19 polegadas.
Vortex Panel*	Sistema Vortex com um display montado em painel.
Vortex DIN*	Sistema Vortex sem display.

As opções marcadas com * podem ser fornecidas como módulos para montagem em compartimento próprio.

O sistema pode ser fornecido pré-configurado com detectores e dispositivos de saída. A configuração está descrita na Folha de Especificações que acompanha o sistema. A configuração pode ser modificada por meio do software VortexPC.

1.3 Quem deve usar este manual

Pode não ser preciso que você leia todo o conteúdo deste manual. Você será direcionado às seções de que precisa.

Você deve consultar este manual se:

- Usar o sistema Vortex para monitorar incêndio ou gases e responder a alarmes
- Executar manutenção de rotina no sistema Vortex e em seus detectores
- Configurar o sistema Vortex
- Instalar o sistema Vortex e seus detectores
- Precisar de informações técnicas sobre o Vortex

1.4 O que este manual contém

Este manual cobre os seguintes tópicos:

- Uma visão geral do sistema Vortex
- Instalação de sistemas Vortex pré-configurados e fornecidos com detectores
- Instalação e configuração do Vortex para trabalhar com seus próprios detectores
- Instalação do Vortex quando fornecido como módulos para montagem em seu próprio equipamento
- Configuração e informações técnicas
- Operação diária do Vortex e aceitação de alarmes e falhas
- Manutenção de rotina, recalibração e teste

A Tabela 2 lista as seções que devem ser lidas em busca de informações específicas. Se você precisar de detalhes que não estão cobertos neste manual, entre em contato com o Suporte Técnico da Crowcon.

Tabela 2: Que seções deste manual devem ser lidas

Se você	Consulte
Usar o sistema Vortex para monitorar incêndio ou gases e responder a alarmes	Capítulo 1
Executar manutenção e testes de rotina no sistema Vortex e em seus detectores	Capítulos 2 e 1 e referências a outras seções
Instalar, calibrar e reconfigurar um sistema Vortex	Capítulos 2 a 1

2 VISÃO GERAL DO SISTEMA

2.1 Geral

Este capítulo apresenta uma visão geral do sistema Vortex, seus módulos e sua interconexão. O Vortex pode ser fornecido em diversas variações, dependendo dos módulos e compartimentos necessários.

Se você usar o Vortex apenas para monitorar e responder a alarmes, não é necessário ler este capítulo. Consulte o capítulo 1, *Operação*.

Em todos os outros casos, recomendamos a leitura desta seção.

2.2 Descrição do sistema

2.2.1 Módulos e opções do sistema

As peças básicas do sistema Vortex são relacionadas na Tabela 3. Algumas são opcionais. Os componentes essenciais estão marcados com um asterisco (*).

Tabela 3: Lista de módulos do Vortex

Módulo	Descrição
*Módulo controlador de nós	Módulo de controle central do sistema.
*Trilho do barramento	Conexões elétricas e comunicação entre módulos.
*Módulos de entrada de quatro canais	Controle e medição da entrada, até 4 canais por módulo, máximo de 3 módulos.
Módulo de saída de relés	Controle de saída, até 8 canais por módulo, máximo de 4 módulos.
Módulo de displays	Display do usuário e configuração limitada.
*Módulo de monitoramento de alimentação	Controle e proteção da fonte de alimentação.
Unidade de fonte de alimentação principal	Se a unidade de fonte de alimentação principal estiver omitida, uma fonte de alimentação cc adequada deve ser fornecida.

A Figura 1 mostra a montagem geral dos módulos no sistema Vortex. O número e a organização dos módulos variam dependendo da configuração do seu sistema Vortex.

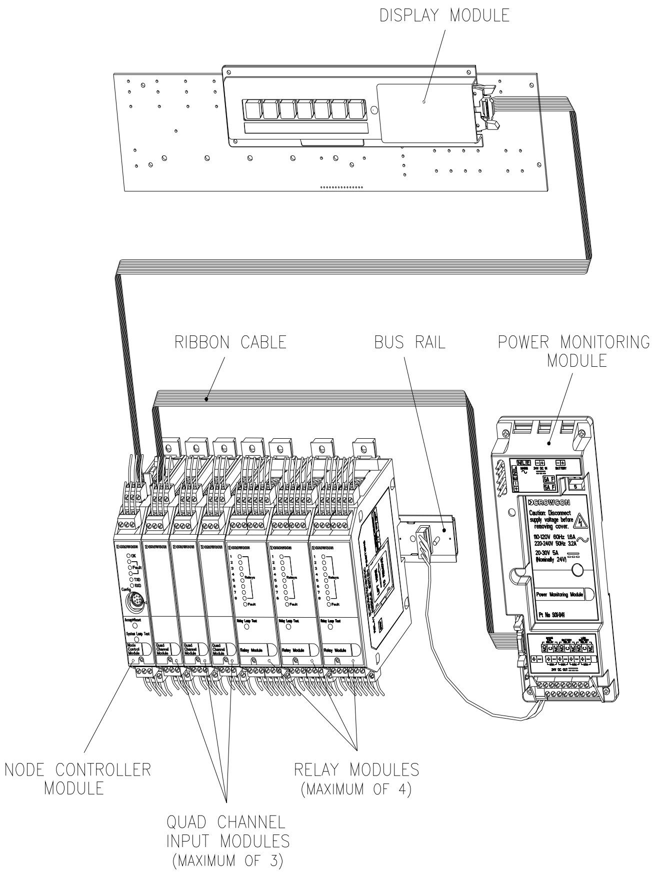


Figura 1: Montagem geral dos módulos do Vortex

2.2.2 Capacidade de entrada/saída

O sistema Vortex é um painel de controle para detectores de gás e incêndio. Ele pode ser usado com os seguintes detectores:

- Detectores de dreno de 2 fios ou 3 fios ou de fonte de 4 a 20 mA. A Crowcon fabrica uma ampla gama de detectores de gás inflamável e tóxico e de oxigênio. Consulte o Apêndice D para ver a linha da Crowcon. Os detectores de muitos outros fabricantes podem também ser usados, incluindo detectores de incêndio de 4 a 20 mA. No entanto, o comportamento destes não deve ser confundido com o de detectores convencionais de incêndio com alimentação cíclica, indicados neste manual como Detectores de incêndio.
- Detectores de incêndio convencionais de alimentação cíclica e pontos de chamada manual (até vinte dispositivos) com uma corrente máxima de ciclo de 60 mA. Apenas um ciclo de incêndio pode ser conectado a cada módulo de entrada de quatro canais. O Vortex foi também testado para uso com a linha de detectores de fumaça Apollo Series 60. Detectores de outros fabricantes, como, por exemplo, o detector de chamas Thorn MS302Ex, também podem ser usados. Entre em contato com a Crowcon para obter mais detalhes.

O Vortex pode controlar até 32 saídas de relé totalmente escolhidos, que podem ser selecionados por meio de diversas funções de canal e de sistema. Os módulos de entrada de quatro canais e os módulos de saída de relés (seção 2.2.1) podem ser combinados da seguinte forma:

	Número de módulos de entrada de quatro canais	**Número máximo de módulos de saída de relés**
Vortex	Até 3	3
	Até 2	4
Vortex DIN Vortex Rack Vortex Panel	Até 3	4

2.2.3 Comunicação digital

Existe uma porta de configuração RS232 no módulo controlador de nós que pode ser usada juntamente com o software VortexPC que executa no sistema operacional Microsoft® Windows® para configurar o sistema.

Existe uma porta RS485 Modbus que pode ser usadas por computadores pessoais, controladores de lógica programável e sistema de controle distribuído para monitorar o sistema Vortex.

2.2.4 Especificação

As especificações do sistema Vortex estão listadas abaixo.

Tabela 4: Especificações do Vortex

Temperatura de armazenamento	-25 a +55 °C
Temperatura operacional	-10 a +40 °C
Umidade	0 a 99% de umidade relativa do ar, sem condensação a 40 °C
Proteção de entrada	Vortex – IP65 Vortex Panel – O display e a fixação da etiqueta atendem ao IP65, mas a classificação geral depende do resto do compartimento. Para o Vortex DIN e o Vortex Rack, a classificação depende do compartimento usado.
Impacto	Capaz de resistir ao desgaste normal associado à instalação
Segurança	O sistema de controle não é destinado a uso em áreas de risco. O aterramento para uso com detector IS é discutido no Apêndice F.

Tensão da fonte de alimentação	Vortex 20 a 30 V cc 5 A 110 a 120 V ca 60 Hz 3,2 A 220 a 240 V ca 50 Hz 1,6 A Outros sistemas Vortex dependem do tamanho do sistema e da PSU instalada
Baterias de reserva	Vortex: Duas baterias de 12 V, 2 Ah em série. Estão disponíveis sistemas de reserva de maior capacidade. Outros sistemas Vortex dependem do tamanho do sistema e da PSU instalada

2.2.5 Aprovações

O Vortex está em conformidade com:

- Low Voltage Directive EN61610-1:2001, Safety requirement for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1.
- EMC EN50270:2006, Electromagnetic Compatibility – Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen.

3 INSTALAÇÃO

3.1 Geral

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação do Vortex juntamente com os detectores e dispositivos de saída associados.

Se você usar o Vortex apenas para monitorar e responder a alarmes, não é necessário ler este capítulo. Consulte o capítulo 1, *Operação*.

3.2 Antes da instalação

Antes de instalar um sistema Vortex juntamente com seus dispositivos de campo, leia as instruções deste capítulo e certifique-se de compreender o uso dos botões do módulo de displays e/ou do software VortexPC, nos aspectos em que eles são relevantes para a sua instalação. Consulte a seção 4.6 para obter detalhes sobre as funções do módulo de displays.

Cada dispositivo de campo tem suas próprias instruções de instalação, operação e manutenção. Consulte as instruções fornecidas com os dispositivos instalados com o seu sistema.

As regulamentações locais e as práticas de instalação para equipamentos elétricos variam de país para país. Certifique-se de estar familiarizado com aquelas que se aplicam localmente antes de usar este manual para instalar ou usar um sistema Vortex. Mais recomendações da Crowcon estão disponíveis se necessário.

O sistema Vortex é destinado ao uso em áreas não perigosas. Dispositivos de campo podem ser montados em atmosferas inflamáveis. Verifique se o equipamento a ser instalado é adequado para a classificação da área. Os procedimentos do local devem ser seguidos na instalação ou manutenção de qualquer dispositivo de campo. A Crowcon recomenda que a instalação de um sistema Vortex seja feita por pessoal com experiência na instalação de equipamento elétrico em áreas potencialmente perigosas. Informações sobre requisitos de aterramento podem ser encontradas no Apêndice F.

O Vortex é adequado para uso em uma variedade de ambientes. Consulte a seção 2.2.4 para obter detalhes. Se uma unidade Vortex for instalada em ambiente externo e estiver sujeita a aquecimento excessivo devido a altos níveis de insolação, deve ser providenciada uma proteção solar apropriada.

3.3 Instalação de um sistema Vortex pré-configurado

Esta seção descreve como começar a usar qualquer sistema Vortex que tenha sido previamente configurado para os detectores que o acompanham.

Consulte a folha de especificações que acompanha seu sistema para obter todos os detalhes dessa configuração.

A Figura 1 na página 4 mostra o desenho dos módulos no sistema Vortex. O número e a organização dos módulos variam dependendo da configuração do Vortex.

1. Assegure-se de que a fonte de alimentação é correta para o sistema (consulte a seção 4.3 e Tabela 16 na página 37). Se a sua unidade de fonte de alimentação tiver uma chave de tensão, certifique-se de que ela está na posição correta para a sua fonte.

2. Certifique-se de que um disjuntor em conformidade com as regulamentações esteja instalado para a fonte de alimentação do sistema. Consulte a seção 3.7.
3. Coloque o compartimento ou gabinete em sua posição de operação. Leve em consideração as questões de posição, cabeamento e aterramento discutidas nas seções 3.6 e 5.2 e no Apêndice F.

   O compartimento padrão é suportado por parafusos através das duas cantoneiras superiores e mantido junto à parede com as duas cantoneiras inferiores. (Consulte a Figura 2.)
4. Instale os detectores. Consulte a seção 5.2.1 para obter informações sobre a localização de detectores de gás e a seção 5.3.1 para detectores de incêndio.
5. Instale os dispositivos de saída. Consulte a seção 5.4.
6. Conecte a porta RS485 ao equipamento externo se necessário.
7. Se a bateria de reserva estiver instalada, insira o respectivo conector no alto à direita do módulo de monitoramento de alimentação (consulte a Figura 11 na página 38). Isso conecta o sistema à bateria de reserva. Certifique-se de que o módulo de monitoramento de alimentação está conectado pelo cabo ao trilho de barramento.

   Se a bateria tiver carga suficiente, o sistema pode ligar neste ponto (consulte a etapa 8).
8. Conecte a fonte de alimentação externa. O LED verde no módulo de monitoramento de alimentação é iluminado. O sistema executa um teste de lâmpada e um teste de alarme audível em alguns segundos.

   Depois desse teste, é normal que ocorram condições de falha, pois os dispositivos ainda não estão conectados. Pressione ACCEPT/RESET para silenciar o alarme audível.
9. Conecte e ligue os detectores, um por vez, inserindo os plugues dos terminais nos soquetes na parte de cima e de baixo dos módulos de entrada de quatro canais. O diagrama de fiação é apresentado na Figura 18, Apêndice B.
10. Escreva as posições dos detectores na etiqueta dentro do compartimento ou gabinete.
11. Conecte os dispositivos de saída, um por vez, ligando-os aos módulos de saída de relés, conforme mostrado no diagrama de fiação na Figura 19, Apêndice B.
12. Verifique se o display faz o ciclo pelos canais, pressionando o botão RUN.
13. Calibre os detectores de acordo com as instruções fornecidas com eles.
14. Calibre os canais no módulo de entrada de quatro canais como descrito na seção 3.8.

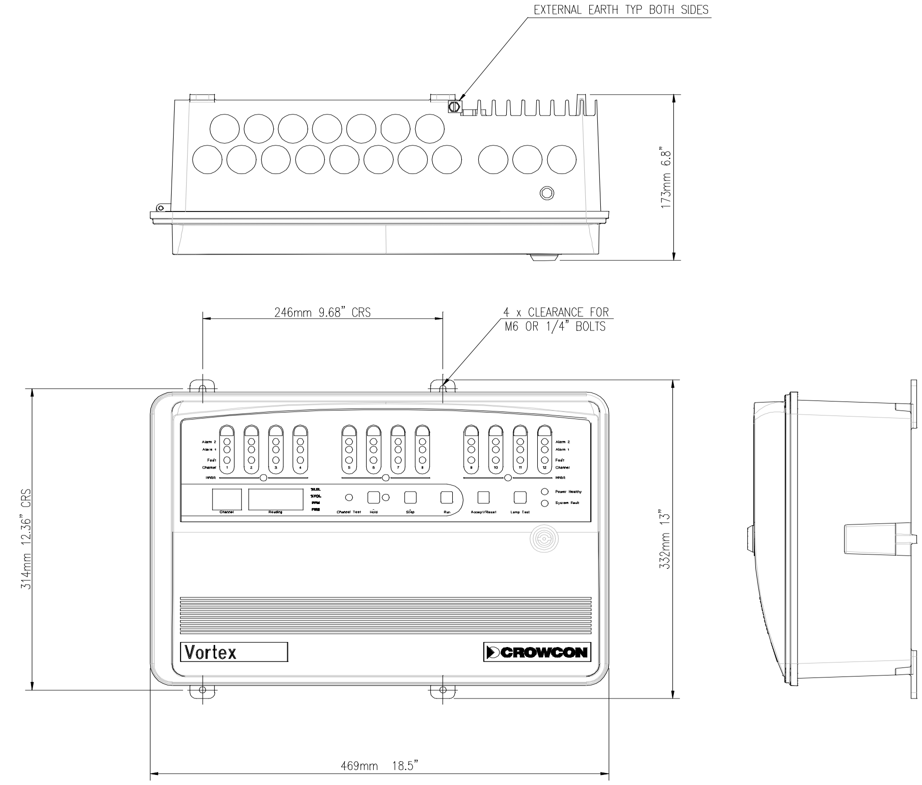


Figura 2: Sistema Vortex no compartimento padrão

3.4 Instalação de um sistema Vortex não configurado

3.4.1 Geral

Esta seção descreve como iniciar se o seu sistema Vortex não tiver sido fornecido com a configuração pronta e você precisar configurá-lo para seus próprios detectores.

Aplica-se também se você desejar reconfigurar um sistema existente, por exemplo, se estiver instalando novos detectores ou alarmes — ou se estiver adicionando ou mudando novos módulos de entrada de quatro canais ou módulos de saída de relés ao seu sistema.

1. Assegure-se de que a fonte de alimentação é correta para o sistema (consulte a seção 4.3 e Tabela 16 na página 37). Se a sua unidade de fonte de alimentação tiver uma chave de tensão, certifique-se de que ela está na posição correta para a sua fonte.
2. Certifique-se de que um disjuntor em conformidade com as regulamentações esteja instalado para a fonte de alimentação do sistema. Consulte a seção 3.7.
3. Coloque o compartimento ou gabinete em sua posição de operação. Leve em consideração as questões de posição, cabeamento e aterramento discutidas nas seções 3.6 e 5.2 e no Apêndice F.

   O compartimento padrão é suportado por parafusos através das duas cantoneiras superiores e mantido junto à parede com as duas cantoneiras inferiores.
4. Instale os detectores. Consulte a seção 5.2.1 para obter informações sobre a localização de detectores de gás e a seção 5.3.1 para detectores de incêndio.

5. Instale os dispositivos de saída. Consulte a seção 5.4.
6. Conecte a porta RS485 ao equipamento externo se necessário.
7. Se a bateria de reserva estiver instalada, insira o respectivo conector no alto à direita do módulo de monitoramento de alimentação (consulte a Figura 11 na página 38). Isso conecta o sistema à bateria de reserva.

   Se a bateria tiver carga suficiente, o sistema pode ligar neste ponto (consulte a etapa 8).
8. Conecte a energia. O sistema faz um teste de lâmpada e um teste de alarme audível.

   Depois desse teste, é normal que ocorram condições de falha, pois os dispositivos ainda não estão conectados. Pressione ACCEPT/RESET para silenciar o alarme audível.
9. Conecte o sistema a um PC e configure o sistema usando o VortexPC. Consulte a ajuda do VortexPC para obter instruções sobre como fazer isso.

10Configure os comutadores do módulo de entrada de quatro canais. Consulte a seção 4.4.2 para obter detalhes.

As instruções para a remoção e montagem dos módulos no trilho DIN estão na seção 7.8.

11Conecte e ligue os detectores, um por vez, inserindo os plugues dos terminais nos soquetes na parte de cima e de baixo dos módulos de entrada de quatro canais. O diagrama de fiação é apresentado na Figura 18, Apêndice B.

12Calibre cada detector de acordo com as instruções fornecidas com os dispositivos. Calibre os canais no módulo de entrada de quatro canais como descrito na seção 3.8.

13Escreva as posições dos detectores na etiqueta dentro do compartimento ou gabinete.

10. 14Configure os comutadores do módulo de saída de relés. Consulte a seção 4.5 para obter detalhes.

    As instruções para a remoção e montagem dos módulos no trilho DIN estão na seção 7.8.
11. 15Conecte e ligue os dispositivos de saída, um por vez. Ligue-os aos módulos de saída de relés, conforme indicado no diagrama de fiação na Figura 19, Apêndice B.

16Verifique se o display faz o ciclo pelos canais, pressionando o botão RUN.

3.5 Construindo um sistema Vortex

Esta seção fornece instruções para a construção e instalação de um sistema Vortex dentro do seu próprio gabinete ou rack.

3.5.1 Construindo o sistema

1. Monte a PCI do barramento no trilho DIN, montando o último no gabinete. Se você estiver usando dois trilhos DIN, monte-os de forma que possam ser conectados pelo cabo-fita de interconexão (o cabo com dois conectores de 10 vias).
2. Configure os comutadores do módulo de entrada de quatro canais. Consulte a seção 4.4.2 para obter detalhes.
3. Configure os comutadores do módulo de saída de relés. Consulte a seção 4.5 para obter detalhes.
4. Monte os módulos nos trilhos de barramento. Para reduzir a interferência com os canais de entrada ao comutar cargas pesadas, os módulos de saída de relés devem ficar à direita dos módulos de entrada de quatro canais. O módulo controlador de nós deve ficar à direita, tal qual indicado na Figura 1.

   As instruções para a montagem e remoção dos módulos no trilho DIN estão na seção 7.8.

5. **IMPORTANTE PARA A SEGURANÇA.** Se o sistema for Vortex DIN, Vortex Panel ou Vortex Rack e não usar o conjunto do cabo de 5 vias para ligar o módulo do monitor de energia à unidade de fonte de alimentação padrão do Vortex, o conjunto do cabo deve ser removido conforme a seção 4.7.2.

   Monte o módulo de monitoramento de alimentação no trilho DIN conforme a seção 4.7.3.

6. Assegure-se de que a fonte de alimentação é correta para o sistema (consulte a seção 4.3 e Tabela 16). A unidade de fonte de alimentação, se instalada, deve ser aterrada corretamente. Se a sua unidade de fonte de alimentação tiver uma chave de tensão, certifique-se de que ela está na posição correta para a sua fonte.

7. As baterias de reserva, se instaladas, devem ser montadas em posição vertical, e as válvulas de segurança não devem ser cobertas. As baterias não devem ser fechadas em espaço sem ventilação para evitar o acúmulo de gás como resultado de mau funcionamento.

8. Monte o módulo de displays em posição apropriada.

   Para o Vortex Rack, isso é simplesmente uma questão de fixar o display em um sistema de rack de 19 polegadas.

   Para o Vortex Panel, o gabarito fornecido deve ser usado para fazer os furos no painel. Depois, o display e as ferragens associadas são instalados na parte de trás do painel com parafusos escareados. A etiqueta é instalada na parte frontal do painel. É necessário tomar cuidado ao instalar a etiqueta, pois o adesivo é muito forte e qualquer má colocação da etiqueta não pode ser corrigida sem colocar em risco a qualidade da adesão da etiqueta ao painel.

9. Faça as ligações elétricas, conforme indicado no esquemático do Apêndice B Figura 16: Esquemático de conexões do sistema Vortex. Para obter informações essenciais sobre aterramento, consulte o Apêndice F.

Foram feitos todos os esforços para fornecer informações que resultem em um sistema que mantenha a conformidade com os padrões de LVD e CEM (consulte a seção 2.2.5). É de responsabilidade do cliente seguir essas instruções para que o sistema final esteja em conformidade com os padrões.

3.5.2 Instalando o sistema

1. Coloque o sistema em sua posição de operação. Leve em consideração as questões de posição, cabeamento e aterramento discutidas nas seções 3.6 e 5.2 e no Apêndice F.
2. Certifique-se de que um disjuntor em conformidade com as regulamentações esteja instalado para a fonte de alimentação do sistema. Consulte a seção 3.7.
3. Instale os detectores. Consulte a seção 5.2.1 para obter informações sobre a localização de detectores de gás e a seção 3.6 e 5.3.1 para detectores de incêndio.
4. Instale os dispositivos de saída. Consulte a seção 5.4.
5. Conecte a porta RS485 ao equipamento externo se necessário.
6. Se a bateria de reserva estiver instalada, insira o respectivo conector no alto à direita do módulo de monitoramento de alimentação (consulte a Figura 11 na página 38). Isso conecta o sistema à bateria de reserva.

   Se a bateria tiver carga suficiente, o sistema pode ligar neste ponto (consulte a etapa 7).

7. Conecte a energia. O sistema faz um teste de lâmpada e um teste de alarme audível.

Depois desse teste, é normal que ocorram condições de falha, pois os dispositivos ainda não estão conectados. Pressione ACCEPT/RESET para silenciar o alarme audível.

8. Conecte e ligue os detectores, um por vez, inserindo os plugues dos terminais nos soquetes na parte de cima e de baixo dos módulos de entrada de quatro canais. O diagrama de fiação é apresentado na Figura 18, Apêndice B.

   Configure os canais. Consulte a seção 4.4.2.

   Calibre cada detector de acordo com as instruções fornecidas com os dispositivos. Calibre os canais no módulo de entrada de quatro canais como descrito na seção 3.8.

9. Escreva as posições dos detectores na etiqueta dentro do compartimento ou gabinete.

10. Conecte e ligue os dispositivos de saída, um por vez. Ligue-os aos módulos de saída de relés, conforme indicado no diagrama de fiação na Figura 19, Apêndice B.

    Configure os relés. Consulte as seções 4.5.2 e 4.5.3.

11. Verifique se o display faz o ciclo pelos canais, pressionando o botão RUN.

3.6 Cabeamento

O cabeamento de detectores de gás, detectores de incêndio, alarmes e outros dispositivos de saída é uma questão importante.

O cabeamento de um detector deve estar de acordo com as normas reconhecidas pelas autoridades competentes do país em questão e deve cumprir os requisitos elétricos do detector.

- Para outros dispositivos fora os IS, a Crowcon recomenda o uso de cabo blindado de fio de aço (SWA). Devem ser usadas vedações à prova de explosões apropriadas.
- Para dispositivos IS, a Crowcon recomenda o uso de cabo de par trançado com tela e bainha geral. Devem ser usadas vedações apropriadas à prova de intempéries. Dispositivos IS devem ser usados com uma barreira Zener ou isolador galvânico quando usados em áreas de risco.
- Para detectores de incêndio, a Crowcon recomenda o uso de cabo de par trançado, blindado por bainha protetora à prova de fogo, como, por exemplo, Pirelli FP200 ou similar. Devem ser usadas vedações apropriadas à prova de intempéries. A resistência máxima aceitável do ciclo é de 100 Ω.

Técnicas alternativas de cabeamento, como a proteção dentro de um eletroduto de aço, podem ser satisfatórias desde que dentro das normas apropriadas.

A tensão mínima da fonte medida no detector e a corrente máxima usada por ele é diferente para cada dispositivo. Consulte as instruções de instalação, operação e manutenção fornecidas com cada detector para calcular as distâncias máximas permitidas para os diferentes tipos de cabos. A distância máxima de cabo permitida depende da instalação, por exemplo, se são necessárias barreiras Zener ou isoladores galvânicos (como para dispositivos IS) ou não.

Ao calcular o comprimento máximo de cabo para um detector, considere a tensão mínima da fonte no módulo de entrada de quatro canais como 18 V a 350 mA para um cabeçote de detector de 3 fios e 19,8 V a 25,8 mA para uma de 2 fios. As características típicas do cabo são mostradas na Tabela 5.

Tabela 5: Características do cabo

c.s.a (mm^2) *Veja a nota*	Resistência típica por Km de cabo (Ω)	Resistência típica de ciclo por Km de cabo (Ω)
0,5 (20)	39,0	78,0
1,0 (17)	18,1	36,2
1,5 (15)	12,1	24,2
2,5 (13)	8,0	16,0

Observação: O c.s.a aproximado em awg é apresentado entre parênteses.

Os comprimentos do cabo devem ser calibrados de acordo com as equações definidas nas instruções do detector e as características do cabo e do Vortex especificadas acima.

O Vortex tem diversos terminais de terra internos e externos para aterramento de segurança e terminações de tela. Consulte o Apêndice F para obter mais informações sobre aterramento.

O Vortex foi testado e considerado em conformidade com os regulamentos de compatibilidade eletromagnética usando as seguintes configurações de cabo e vedação:

- Cabo SWA e vedações SWA com terminação elétrica da blindagem para o gabinete pelo tubo de vedação
- Cabo blindado, com a blindagem terminada dentro do gabinete através de uma malha metálica fixada ao tubo de vedação ou terminada na haste de terra.
- Cabo blindado usando vedação CEM em que a blindagem é terminada no compartimento através da vedação

O compartimento Vortex padrão contém entradas de cabos com plugues removíveis (18 em cima e 18 embaixo). Elas podem receber uma vedação de cabo padrão M20.

3.7 Disjuntor

Se o equipamento for permanentemente conectado a uma fonte de alimentação, deve ser incluído um disjuntor na instalação para atender aos requisitos da EN 61010-1 (diretiva de baixa tensão).

O disjuntor deve ficar próximo ao Vortex e com fácil acesso para o operador. Ele deve ser marcado como o dispositivo de desconexão para o Vortex.

O disjuntor deve atender aos requisitos pertinentes das normas IEC 947-1 e IEC 947-3. O aterramento de proteção não deve ser desconectado mesmo quando o disjuntor estiver ativado.

3.8 Ajuste de zero e calibração do Vortex

3.8.1 Geral

A calibração deve ser executada separadamente nos detectores individuais e nos módulos de entrada de quatro canais no sistema Vortex. Calibre o detector primeiro. O procedimento de calibração pode ser encontrado nas instruções de operação e manutenção fornecidas com o detector. Certifique-se de que a legislação e os códigos de prática regionais sejam cumpridos sempre.

Gás de calibração e acessórios estão disponíveis na Crowcon. As instruções abaixo usam o módulo de displays. Familiarize-se com a funcionalidade do módulo de displays (seção 4.6) e com o modo de teste de canal (seção 7.4) antes de começar.

Se você estiver usando o VortexPC, o software apresenta assistentes de ajuste em zero e calibração para permitir que você execute a calibração com facilidade. Para o Vortex DIN, esse é o único método. Consulte a ajuda do VortexPC para obter detalhes.

Se você estiver calibrando um módulo de entrada de quatro canais e o detector pela primeira vez, a Crowcon recomenda que duas pessoas estejam envolvidas. Uma pessoa para o detector e a outra para o painel de controle. Quando o gás for aplicado no detector em campo, a pessoa no painel de controle pode verificar se o detector está conectado ao módulo de entrada de quatro canais correto observando a leitura de gás no módulo de displays ou no PC conectado.

3.8.2 Procedimento de ajuste em zero e calibração

Para ajustar o zero e calibrar o módulo de entrada de quatro canais para um canal usando os botões do módulo de displays:

1. Iniba o módulo de entrada de quatro canais do canal a ser calibrado pressionando o botão ZONE INHIBIT apropriado na parte de trás do módulo de displays.

   A calibração pode ser feita sem inibir o canal, mas os relés associados e os alarmes visuais podem ser disparados.

2. Certifique-se de que o detector associado está no nível de leitura zero (4 mA para um detector de gás):

   - Para um detector de oxigênio, o sensor deve estar desconectado do amplificador do circuito no cabeçote do detector. Para detectores de oxigênio inteligentes, consulte as instruções de instalação, operação e manutenção fornecidas com o detector.
   - Para outros detectores de gás, o detector deve estar ao ar livre.
   - Para outros dispositivos de 4 a 20 mA, verifique se a entrada é de 4 mA.
   - Para um ciclo do detector de incêndio, desconecte o conector de corrente do ciclo de incêndio no módulo de entrada de quatro canais.

3. Usando os botões HOLD e STEP, selecione o canal a ser ajustado.
4. Quando o display estiver no canal apropriado, pressione o botão CHANNEL TEST no interior do módulo de displays. O display deve mostrar GL para um detector de gás ou FL para um detector de incêndio e a leitura de nível do detector (deve ser aproximadamente zero).
5. Pressione o botão ZERO. O display deve apresentar 0.

   Se ocorrer uma falha E008, isso indica que um sinal de entrada está muito longe do nível zero nominal para permitir compensação. Verifique se o detector está cabeado corretamente, se a

chave de tipo de detector no módulo de entrada de quatro canais está correta e se a entrada do detector é de 4 mA ou circuito aberto para ciclo de incêndio.

6. Depois que o ajuste de zero tiver sido feito com sucesso, reconecte o sensor (apenas para detectores de oxigênio) ou o conector (apenas para detectores de incêndio).

7. Para um detector de oxigênio, exponha o detector ao ar livre. Verifique se o display está exibindo GL e a leitura atual do nível de gás. Deixe que a leitura se estabilize.

   Para outros detectores de gás, aplique gás de calibração ao detector (normalmente meia escala, mas deve ser superior a 20% da escala total). Verifique se o display está exibindo GL e a leitura atual do nível de gás. Permita tempo suficiente para que o detector se estabilize (geralmente dois minutos).

   Para um detector de incêndio, conecte um amperímetro ao circuito do canal. Verifique se o display está exibindo FL e opere um ponto de chamada manual. Se o circuito não tiver nenhum ponto de chamada manual, ponha o detector em alarme com uma lata de fumaça.

8. Pressione o botão CAL na parte interna do módulo de displays. O display exibe a leitura que o Vortex atribui ser do detector.

9. Use os botões – (HOLD) e + (STEP) para ajustar o display para a leitura correta:

   - Para um detector de oxigênio ao ar livre, calibre para uma leitura de 20,9% vol.
   - Para outros detectores de gás, é preciso usar o nível do gás de calibração aplicado.
   - Para outros dispositivos de 4 a 20 mA, deve-se usar o nível da condição aplicada.
   - Para um detector de incêndio, é necessário usar a mesma leitura do amperímetro no circuito.

10. Pressione ACCEPT/RESET. O display deve mostrar a concentração do gás de calibração (para um detector de gás) ou a corrente em mA (para um detector de incêndio).

    Se ocorrer outra falha E009, isso indica que a saída de mA do detector e a leitura estão muito distantes para permitir compensação. A calibração do detector deve ser verificada.

11. O detector e o módulo de entrada de quatro canais estão agora configurados e calibrados corretamente.

    - Para um detector de gás (que não seja de oxigênio), remova o gás de calibração.
    - Para um detector de incêndio, remova o amperímetro e reconecte o ciclo de incêndio.

12. Pressione o botão RUN na frente do módulo de displays para liberar o modo de teste de canal.

13. Libere qualquer condição de inibição pressionando o botão ZONE INHIBIT apropriado.

14. Se necessário, selecione outro canal e repita este procedimento até que todos os canais estejam calibrados.

4 INFORMAÇÕES TÉCNICAS: VORTEX

4.1 Geral

Esta seção contém informações técnicas detalhadas sobre os módulos do Vortex que você pode precisar consultar durante a instalação, configuração e manutenção do sistema Vortex.

Se você usar o Vortex apenas para monitorar e responder a alarmes, não é necessário ler este capítulo. Consulte o capítulo 1, *Operação*.

4.2 Módulo controlador de nós

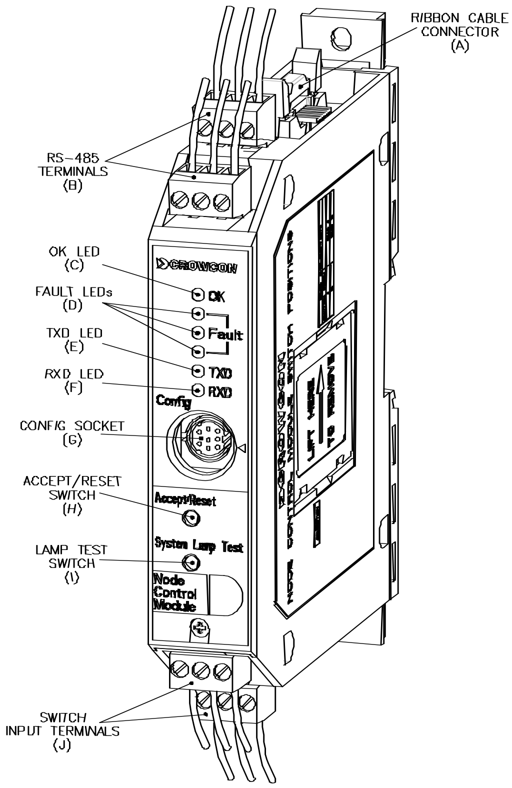
4.2.1 Funções do módulo controlador de nós

Esse módulo controla a operação do Vortex, coletando as leituras dos canais dos módulos de entrada de quatro canais. Depois de corrigi-las para o ajuste em zero e a calibração, ele calcula os níveis do detector e os compara com os limites de alarme. Com base nas entradas corrigidas, ele aciona os displays, calcula saídas escolhidas e aciona os módulos de saída de relés. Interpreta também o status da alimentação e da bateria. O módulo controlador de nós contém a configuração do sistema, que é armazenada em RAM ferroelétrica não volátil (FRAM).

O módulo controlador de nós registra dados dos eventos e controla a comunicação entre os módulos e a comunicação com dispositivos externos usando o protocolo Modbus.

A Figura 3 dá uma visão geral do módulo controlador de nós. A Figura 17 (Apêndice B) mostra as conexões elétricas para o módulo controlador de nós.

Figura 3: Módulo controlador de nós



TÉCNICA

4.2.2 Indicadores, comutadores e conectores do módulo controlador de nós

Tabela 6: Indicadores, comutadores e conectores do módulo controlador de nós

As letras se referem às legendas na Figura 3.

Soquete de cabo-fita **(A)**	Apresenta as conexões para o módulo de displays (quando instalado) e o módulo de monitoramento de alimentação.
Portas RS485 **(B)**: consulte o diagrama de fiação, Figura 17	Essas portas são voltadas para uso por computadores pessoais, controladores de lógica programável e sistemas de controle distribuídos para permitir o monitoramento remoto do sistema. Ele usa o protocolo Modbus RTU Slave a 9600 baud (mapa de endereços disponível no aplicativo). Existem dois conectores para simplificar a ligação em "daisy-chain" de vários sistemas (até 32 sistemas Vortex) que estejam eletronicamente conectados juntos. O Vortex no final de uma cadeia Modbus pode usar esse segundo conector para um terminador (120 Ω).
LED OK **(C)**	Esse LED pisca uma vez por um segundo para indicar operação normal.
LEDs de falha **(D)**	Esses três LEDs estão normalmente desligados. Eles indicam um código para falhas do sistema (consulte a seção 6.4.3). Se ocorrer mais de uma falha, os códigos são apresentados em sequência.
LED TXD **(E)**	Esse LED fica normalmente aceso e pisca quando o módulo controlador de nós envia dados pelas conexões RS485 ou RS232.
LED RXD **(F)**	Esse LED fica normalmente aceso e pisca quando são recebidos dados pelas conexões RS485 ou RS232.
Sonorizador interno	Fornece aviso audível de alarmes e falhas, confirmação de pressionamentos de botões, etc. Pode ser desativado usando o VortexPC.
Soquete de configuração (conector RS232) **(G)**	Permite a conexão de um computador pessoal para o uso do VortexPC para configurar o sistema Vortex. Quando um conector é inserido, a ligação RS485 é parada. A Crowcon recomenda que essa porta não seja usada para monitoramento de rotina.
Accept/Reset **(H)**	Essa chave tem a mesma função do botão ACCEPT/RESET no módulo de displays (consulte a seção 4.6).

System Lamp Test **(I)**	Esse comutador tem a mesma função do botão LAMP TEST no módulo de displays (consulte a seção 4.6).
(J) consulte o diagrama de fiação Figura 17	Aceitar redefinição – Os terminais 7 e 8 podem ser conectados para aceitar uma redefinição (consulte Accept/Reset acima). Teste de lâmpada – Os terminais 10 e 11 podem ser conectados para executar um teste da lâmpada do sistema (consulte Lamp Test acima). Recurso de troca com o sistema em operação - Os terminais 9 e 12 podem ser conectados para permitir que outros módulos sejam trocados sem gerar erros. Consulte a seção 7.7.

4.2.3 Configurando o módulo controlador de nós

Não existem configurações definidas pelo usuário no módulo controlador de nós. O comutador Bus Selection está sempre na posição 1.

As seguintes propriedades do sistema podem ser configuradas usando o VortexPC. Selecione a opção System Configuration no menu do Vortex.

Tabela 7: Propriedades de configuração do sistema

Propriedade	Configuração
System Name	Sequência de 16 caracteres usada para identificar o sistema
Enable Jump on Alarm	On/Off. Se essa opção for ativada, o primeiro canal que causar um alarme é automaticamente mantido no display. O LED de retenção pisca. O display permanece, mesmo que outros canais entrem em alarme, até que o botão RUN seja pressionado.
Disable Local Buttons	Y/N. Se Y, os botões CAL, ZERO, PEAK HOLD CAL e CHANNEL TEST não têm nenhum efeito.
Disable Internal Sounder	Y/N. Se Y, o sonorizador interno é desativado.
Modbus address	O endereço Modbus do Vortex no sistema. Geralmente é 1, a não ser em sistemas com vários pontos.
Number of Quad Channel Input Modules	1, 2 ou 3
Number of Relay Output Modules	0, 1, 2, 3 ou 4

TÉCNICA

4.3 O trilho de barramento e conexões elétricas

Os módulos do Vortex (exceto o módulo de displays e os componentes da fonte de alimentação) são montados em uma PCI de barramento, que funciona como uma placa-mãe, fornecendo a alimentação e a comunicação necessárias para os módulos. Consulte a Figura 4: Detalhes do conjunto do trilho de barramento. A placa de barramento é inserida em um trilho DIN para criar o conjunto do trilho de barramento.

O módulo controlador de nós, módulos de entrada de quatro canais e módulos de saída de relés têm conectores que se encaixam em soquetes na placa de barramento, e grampos para fixá-los ao trilho DIN. A Figura 1 mostra como os módulos são organizados no conjunto do trilho de barramento. Para obter instruções sobre a montagem dos módulos ou a remoção deles do trilho, consulte a seção 7.8.

O trilho de barramento aceita alimentação CC do módulo de monitoramento de alimentação através de um cabo de dois condutores conectado ao terminal JP1 do barramento. O pino 1 do JP1 é a conexão positiva.

Dois trilhos de barramento podem ser conectados juntos no mesmo gabinete, usando o conjunto do cabo fita de interconexão de bus de 10 vias. Usar dois trilhos de barramento permite que seja instalado o número máximo de módulos em um sistema Vortex. O compartimento padrão do Vortex permite apenas um trilho de barramento.

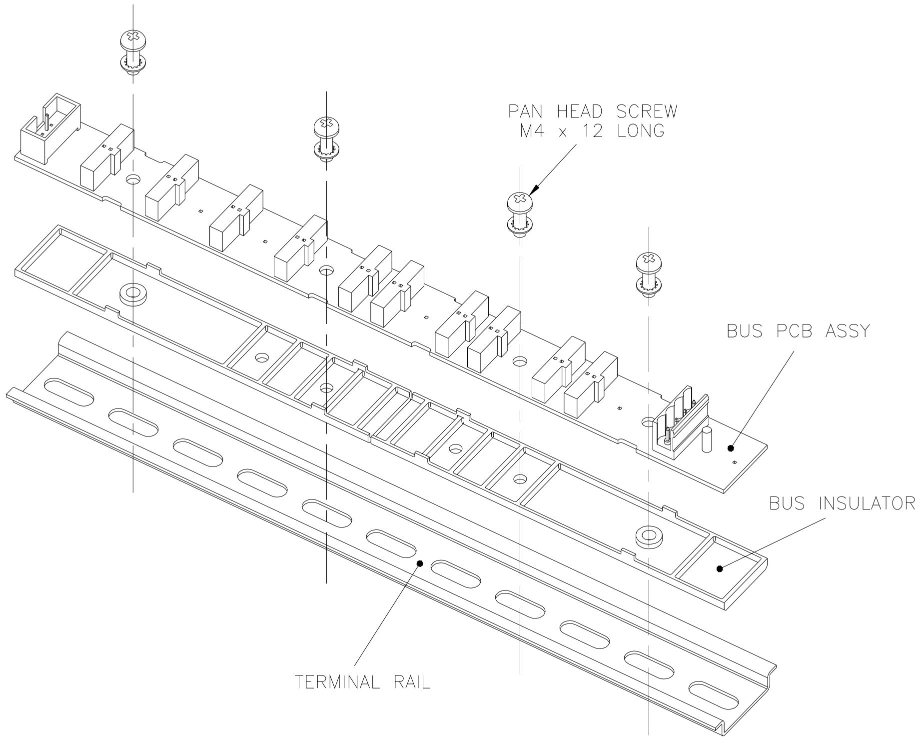


Figura 4: Detalhes do conjunto do trilho de barramento

4.4 Módulo de entrada de quatro canais

4.4.1 Funções do módulo de entrada de quatro canais

Cada módulo de entrada de quatro canais é usado para alimentar e monitorar até 4 detectores. Para obter uma lista de detectores da Crowcon, consulte o Apêndice D.

O primeiro canal em cada módulo de entrada de quatro canais pode ser conectado a um detector de gás ou a um máximo de 20 detectores de incêndio convencionais e pontos de chamada alimentados ciclicamente em cadeia manuais. Os canais restantes podem ser usados apenas com 4 a 20 mA.

A Figura 5 dá uma visão geral do módulo de entrada de quatro canais. A Figura 18 (Apêndice B) mostra as conexões elétricas entre o módulo de entrada de quatro canais e os detectores.

Os detectores são conectados às entradas 1, 2, 3 e 4 itens indicados A, B, C e D na Figura 5.

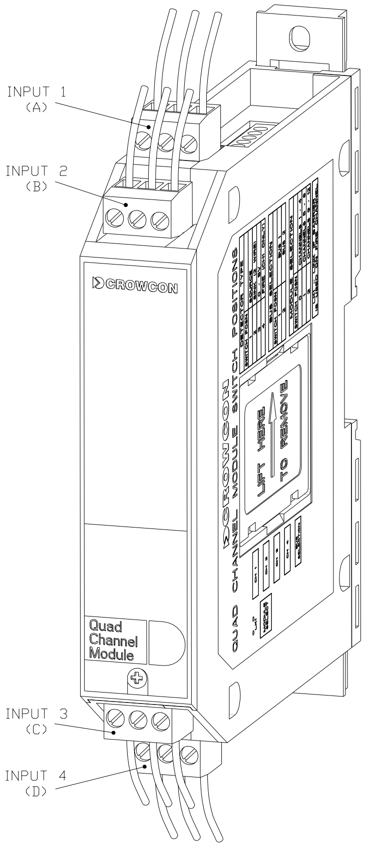


Figura 5: Módulo de entrada de quatro canais

4.4.2 Configurando o módulo de entrada de quatro canais

O módulo de entrada de quatro canais tem uma ligação LK11 e comutadores para tipo de detector, seleção e seleção de módulo. Consulte a Figura 6.

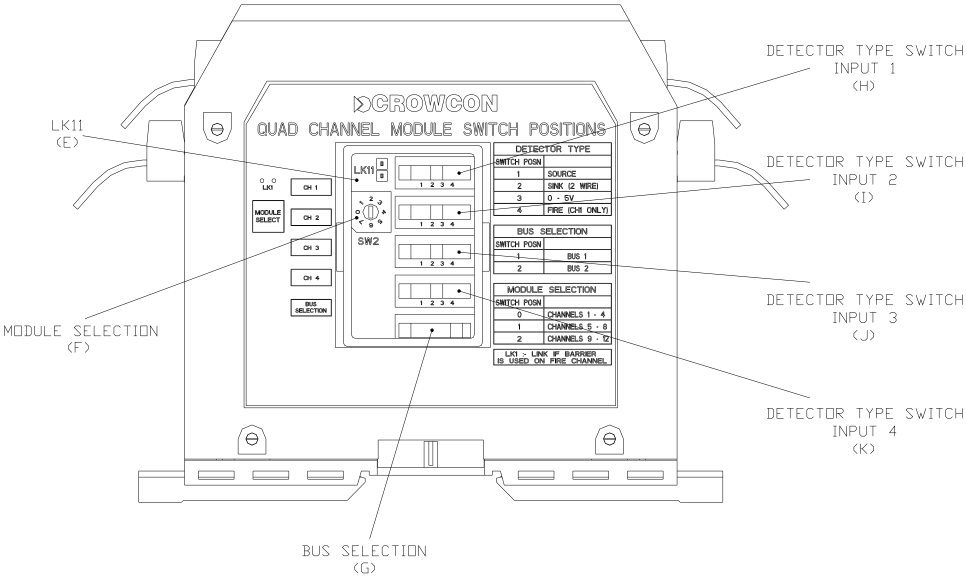


Figura 6: Switches no módulo de entrada de quatro canais

Se o sistema for fornecido com detectores Crowcon, os módulos de entrada de quatro canais já estão instalados. Se for preciso instalar o sistema, siga as instruções abaixo.

Tabela 8: Configurações dos comutadores do módulo de entrada de quatro canais

As letras se referem às legendas na Figura 6.

LK 11 **(E)**	Se o primeiro canal de um módulo for um detector de incêndio conectado ao sistema Vortex por barreira Zener, faça a ligação LK11. Em todos os outros casos, incluindo quando detectores de incêndio são conectados diretamente ao painel, deixe a ligação desfeita.
Switch de seleção de módulo **(F)**	Determina o número do canal para o módulo. A ordem física dos módulos no trilho de barramento não é importante. Posição 0 - Este módulo tem os canais 1 a 4 Posição 1 - Este módulo tem os canais 5 a 8 se forem usados dois ou três módulos Posição 2 - Este módulo tem os canais 9 a 12 se forem usados dois ou três módulos

Switch de seleção de barramento **(G)**	Sempre na posição 1.
Entrada 1 a 4 do comutador de tipo de detector **(H, I, J e K)**.	Seleciona o tipo de detector. Posição 1 - detector de fonte de 3 fios, 4 a 20 mA Posição 2 - detector de dreno de 2 fios, 4 a 20 mA 3 fios, 4 a 20 mA Posição 3 - 2 fios, 0 a 5 V Posição 4 - Incêndio (apenas no canal 1 do módulo)

Cada canal de detector é configurado usando o VortexPC. Selecione a opção Inputs Configuration no menu do Vortex. Selecione o canal apropriado para exibir sua configuração atual. Consulte a Tabela 9.

Essas propriedades se aplicam a todos os módulos, independentemente do tipo de detector (exceto a de ativação, que não está disponível para canais definidos como detectores não configurados).

Tabela 9: Propriedades configuráveis do canal de detector

Propriedade	Configuração
Canais	
Identity	Sequência de 8 caracteres usada para identificar o canal
Detector Type	Gás Fire (Incêndio - apenas canal 1 do módulo) Not Configured (Não Configurado) se o canal não tiver detector
Enabled	On/Off. Um detector deve estar ativado e configurado para participar do sistema. Se não houver detectores participantes, é gerado um erro E002. Um canal pode ser removido do sistema usando esta opção, mesmo que esteja configurado, por exemplo, um detector defeituoso.
Detectores de gás	
Units	Seleciona as unidades para detectores de gás: %LBE, %VOL, ppm ou sem unidade
Range	Para %LBE e %VOL, o intervalo pode ser 0 a 1, 2, 2,5, 5, 10, 20, 25, 50 ou 100. Para ppm, o intervalo pode ser 0 a 1, 2, 2,5, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000, 2000, 2500, 5000, 10000. Para o intervalo de 10000, o valor máximo exibido é 9990.

Propriedade	Configuração
Valores fora do intervalo - Interpret High e Interpret Low.	Cada opção pode ser definida como Info, Inhibit ou Fault. Elas especificam como o sistema deve responder a valores inferiores e superiores ao intervalo, respectivamente. A região baixa é de 1 a 3 mA e a alta, 21,5 a 24,5 mA. **Info** Se Interpret High for definido como Info, o display exibe “Hi” e o nível de gás nominal é tratado como escala total. Se Interpret Low for definido como Info, o display exibe “Lo” e o nível de gás nominal é tratado como zero. Nenhuma falha é indicada. Os indicadores Hi e Lo podem ser usados para escolha na lógica do relé. **Inhibit** Se Interpret High for definido como Inhibit, o display exibe “In” e o nível de gás nominal é tratado como escala total. Se Interpret Low for definido como Inhibit, o display exibe “In” e o nível de gás nominal é tratado como zero. O sinal de Inhibit para esse canal pode ser usado para escolha na lógica do relé. **Fault** Se uma das regiões for definida como Fault, uma falha de valores acima ou abaixo do intervalo é gerada para o canal. A intenção é capturar falhas de curto-circuito (High) ou de circuitos abertos (Low).
Alarm Levels 1, 2 e 3	Os limites de alarme devem ser definidos dentro do intervalo para o detector, usando as unidades especificadas. O nível de alarme deve ser definido como Rising ou Falling. A resolução dos níveis de alarme é a mesma do sistema Vortex. Não é necessário que o alarme 1 seja o mais baixo e o 3 seja o mais alto. O alarme 3 não está indicado e não faz com que o sonorizador opere.
Supressão de zero	On/Off. O padrão é On. Quando essa opção é selecionada, as leituras de menos de 3% da escala total são suprimidas para zero.
Detectores de incêndio	
Current thresholds	Os limites de corrente devem ser definidos no intervalo de 0 a 60 mA, na ordem Circuito aberto < Incêndio < Curto-circuito
Reset Time	Entre 0 e 255 segundos. O tempo em que a corrente do ciclo é removida para rearmar um detector de incêndio acionado ao se pressionar ACCEPT/RESET depois de um alarme de incêndio.
Stabilisation Time	Entre 0 e 255 segundos. O tempo concedido para que o detector de incêndio se estabilize depois de um rearme antes de entrar em linha.

4.5 Módulo de saída de relés

4.5.1 Funções do módulo de saída de relés

Módulos de saída de relés opcionais podem ser instalados no sistema e programados para fornecer canais escolhidos e eventos do sistema. Esses relés são controlados pelo módulo controlador de nós.

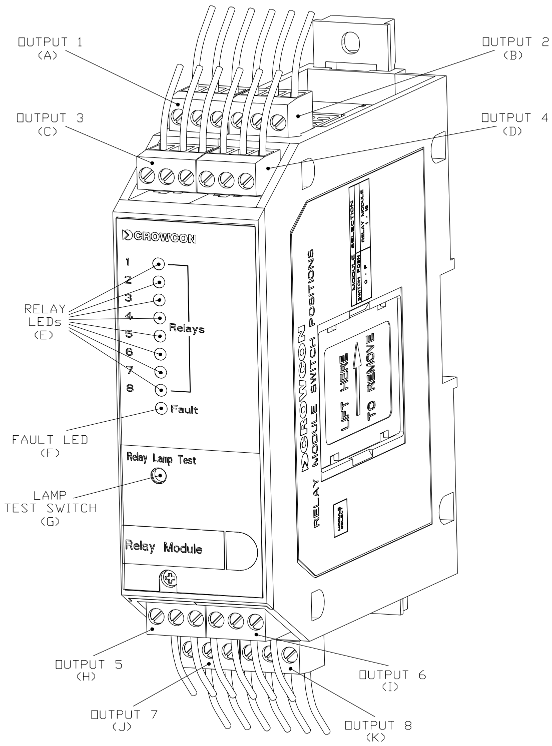


Figura 7: Módulo de saída de relés

A Figura 7 dá uma visão geral de um módulo de saída de relés.

Tabela 10: Recursos do módulo de saída de relés

As letras se referem às legendas na Figura 7.

Relés	8 relés de comutação unipolar (SPCO) classificados em 6 A 250 V ca. Esses relés são configuráveis separadamente para canal, alarme, escolha, retardo e tipo de relé. A configuração é feita através do VortexPC.
Saídas de relés **(A a D e H a K)**	Conexão com cada relé de 1 a 8. Conexões em modo normalmente aberto, normalmente fechado e comum são definidas na Figura 19 do Apêndice B.
LED amarelo para cada	Indica o status do relé (LED aceso = energizado, LED apagado = desenergizado). As bobinas dos

TÉCNICA

relé **(E)**	relés são monitoradas continuamente nos estados energizado e desenergizado.
LED de falha **(F)**	Indica uma condição de falha. Isso é mostrado também no LED do módulo controlador de nós e no LED de falha no sistema do módulo de displays (se instalado). Esse LED indica também quando um módulo de relé não está configurado. Por exemplo, o LED fica aceso até que o controlador do nó tenha enviado a configuração do relé para o módulo de relé.
Switch Relay Lamp Test **(G)**	Quando pressionada, verifica se todos os LEDs no módulo de saída de relés estão funcionando.

4.5.2 Configurando o módulo de saída de relés

A ordem física dos módulos no trilho do barramento não é importante, mas, para reduzir a interferência com os canais de entrada ao comutar cargas pesadas, recomendamos que você posicione os módulos de saída de relés à direita no trilho DIN.

Tabela 11: Configurações de comutador do módulo de saída de relés

As letras se referem às legendas na Figura 8.

Switch de seleção de módulo **(L)**	Determina se os relés do módulo estão configurados como relés 1 a 8, 9 a 16, 17 a 24 ou 25 a 32. Posição 0 - Este módulo tem os relés 1 a 8 Posição 1 - Este módulo tem os relés 9 a 16 se forem usados dois, três ou quatro módulos Posição 2 - Este módulo tem os relés 17 a 24 se forem usados três ou quatro módulos Posição 3 - Este módulo tem os relés 25 a 32 se forem usados quatro módulos

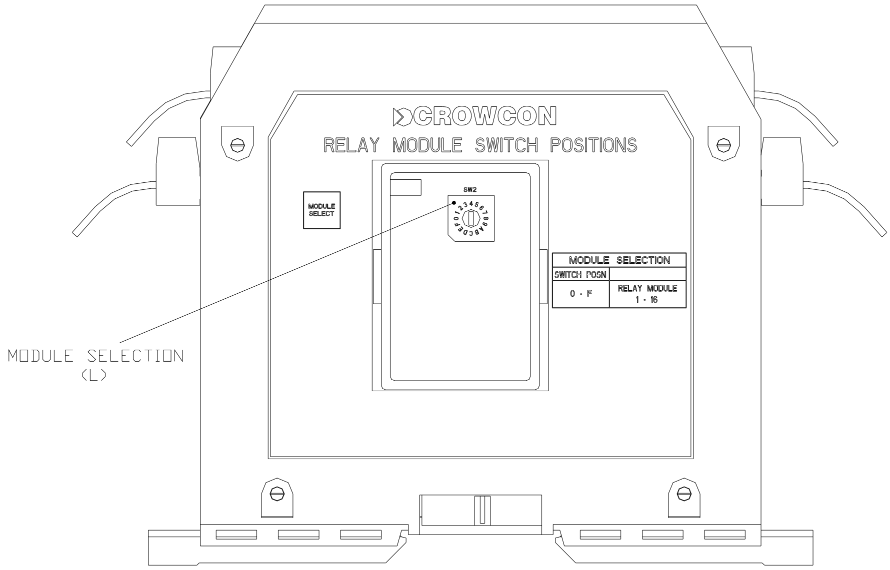


Figura 8**:** Switch de seleção de módulo de saída de relés.

Módulos de saída de relés são configurados no VortexPC, usando a opção Outputs Configuration no menu Vortex. Selecione o relé apropriado para exibir sua configuração atual. As propriedades configuráveis dos relés são apresentadas na Tabela 12.

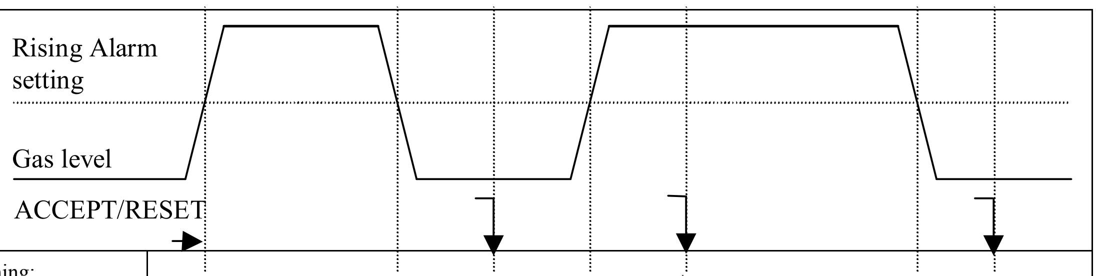
Tabela 12: Propriedades configuráveis do relé

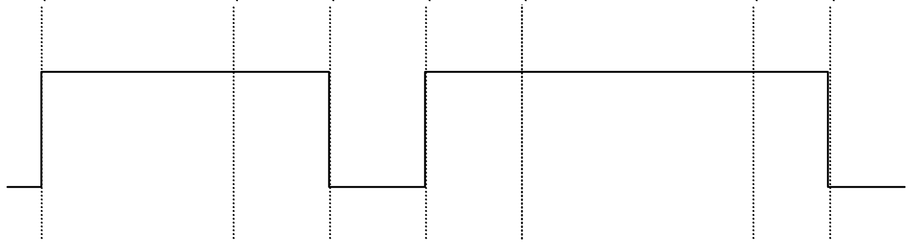
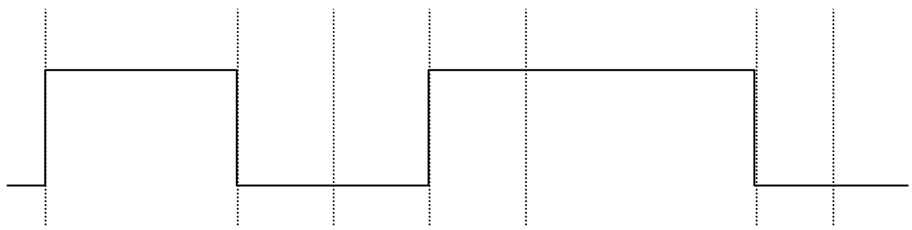
Propriedade	Configuração
Identity	Sequência de 8 caracteres usada para identificar a saída do relé.
Enabled	On/Off. Um relé deve ser ativado e configurado para participar. Os relés podem ser removidos do sistema se essa caixa de seleção for desmarcada. Isso é recomendado apenas quando o relé for removido temporariamente, não como uma solução de longo prazo.
Output Type	Latching, Non-Latching, Latching Acceptable, Non-Latching Acceptable, Pulsed, Reset Pulse ou Not Configured. Consulte a Tabela 13. Relés não usados devem ser definidos como Not Configured.
On Delay Time	O período de espera antes de o relé ser ativado. Quando aplicável, de 0 a 65535 segundos.

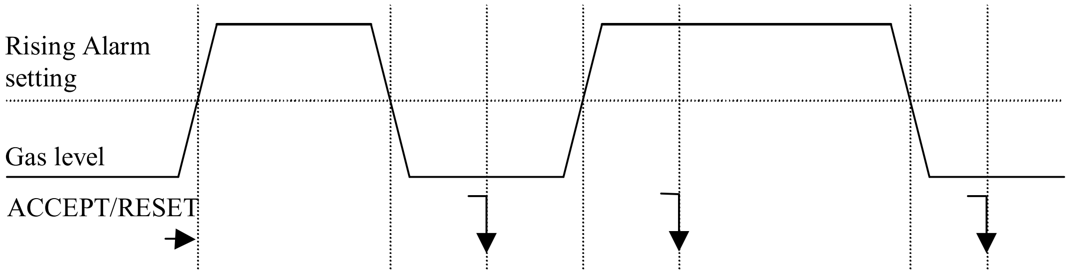
Propriedade	Configuração
Off Delay Time	O período de espera antes de o relé ser desativado, exceto para Pulsed e Reset Pulsed, período no qual o relé é ativado. Quando aplicável, de 0 a 65535 segundos.
Energisation	Normally Energised ou Normally De-Energised. O padrão é Normally De-Energised.

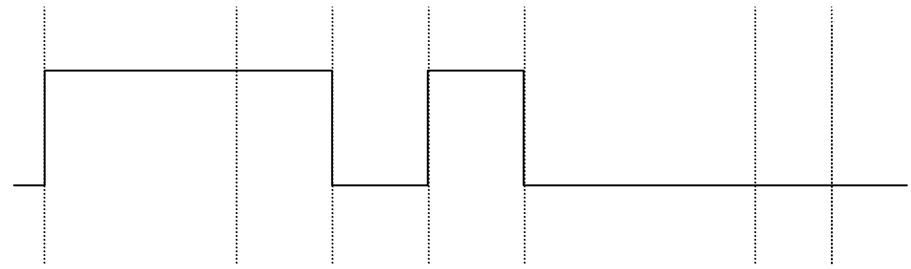
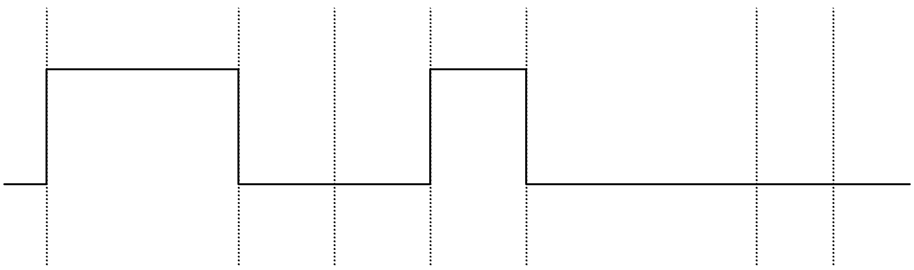
Tabela 13: Tipos de saída de relé

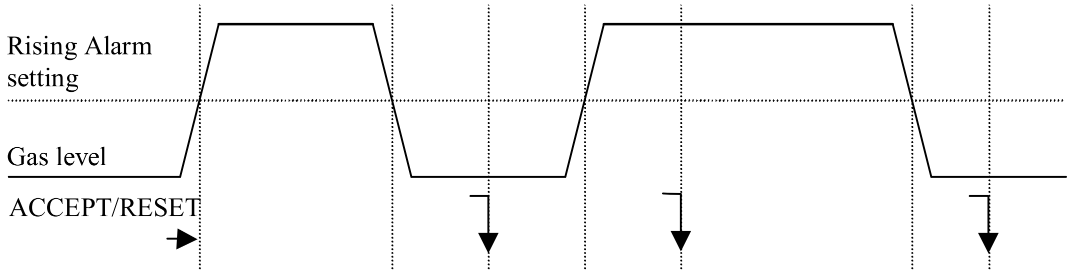
Observe que, nos diagramas abaixo, para todos os tipos de saída diferentes de Pulsed e Reset Pulse, os tempos de On Delay e Off Delay são presumidos como zero.

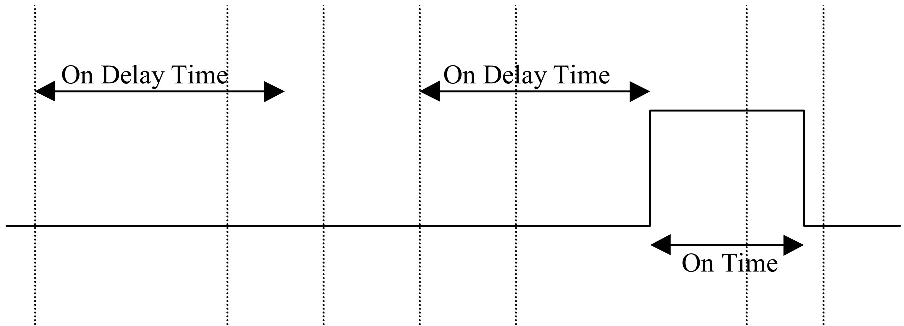
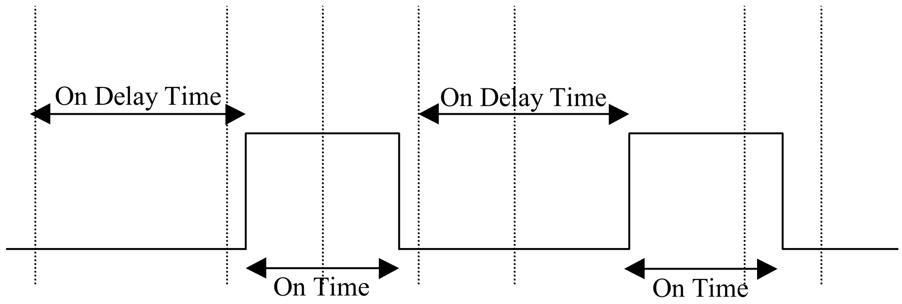


Latching: A saída do relé é verdadeira. ACCEPT/RESET é pressionado depois que as condições de alarme estiverem eliminadas. Você pode programar os retardos de partida e parada.	
Non-latching A saída do relé é verdadeira enquanto a condição de alarme for verdadeira. ACCEPT/RESET não tem nenhum efeito. Você pode programar os retardos de partida e parada.	



Latching Acceptable: A saída do relé é verdadeira até que ACCEPT/RESET seja pressionado, mesmo que a condição de alarme não tenha sido eliminada. Esta opção é usada principalmente para dispositivos sonoros externos. Você pode programar o retardo de partida.	
Non-latching Acceptable: A saída do relé é verdadeira até que as condições de alarme sejam eliminadas ou que ACCEPT/RESET seja pressionado. Você pode programar retardos de partida e parada. ACCEPT/RESET rearma o relé imediatamente, mesmo que o alarme não tenha sido eliminado.	



Pulsed: Você pode programar um retardo e um tempo de partida. O relé é ativado pelo período definido pelo retardo de parada a menos que o alarme seja eliminado durante o retardo de partida.	
Reset pulse: Você pode programar um retardo de partida e de parada. O relé é ativado pelo período definido pelo retardo de parada depois que o retardo de partida tiver expirado.	
Not Configured: A saída do relé é desativada. Esse é o padrão.	

TÉCNICA

4.5.3 Configurando a lógica de relé

A lógica de relé liga os detectores às saídas dos relés e é configurada usando a opção Relay Logic no VortexPC. A lógica do relé não pode ser configurada para relés do tipo Not Configured. Canais com tipos de detectores como Not Configured não podem ser usados. Você deve configurar todos os módulos de entrada de quatro canais e de saída de relés de acordo com a necessidade antes de configurar a lógica do relé.

TÉCNICA

Tabela 14: Propriedades configuráveis da lógica de relé

Propriedade	Configuração
Detector link event (8 por detector)	Cada evento da ligação do detector pode ser um entre sete: Alarm 1, Alarm 2, Alarm 3, Inhibit, Fault, High Information, Low Information (quando configurado para as regiões High e Low de um detector de 4 a 20 mA)
System links (8 para falha do sistema e 8 para sonorizador do sistema)	O evento de falha do sistema e o evento de sonorizador do sistema podem ser ligados a um relé
Relay Vote count	A contagem de escolhas para o relé, que é o número de eventos especificados (eventos do detector e eventos do sistema) que devem ocorrer para disparar o relé. Por exemplo, se forem selecionados três eventos de detector para o relé, uma contagem de escolhas de 1 significa que qualquer dos eventos vai disparar o relé.

Detectores de incêndio geram alarmes 1, 2 e 3 em um evento de incêndio.

No VortexPC, para cada relé, selecione os detectores e os eventos correspondentes ou as propriedades do sistema para disparar o relé.

4.6 O módulo de displays

4.6.1 Funções do módulo de displays

O Vortex, Vortex Rack e Vortex Panel incluem um módulo de displays que em operações normais fornece uma exibição da entrada do detector e informa o status atual do sistema. Ele fornece também controle local do usuário do sistema através de um conjunto de botões, sete na parte de trás e cinco na parte da frente. Consulte a Figura 9 e Figura 10.

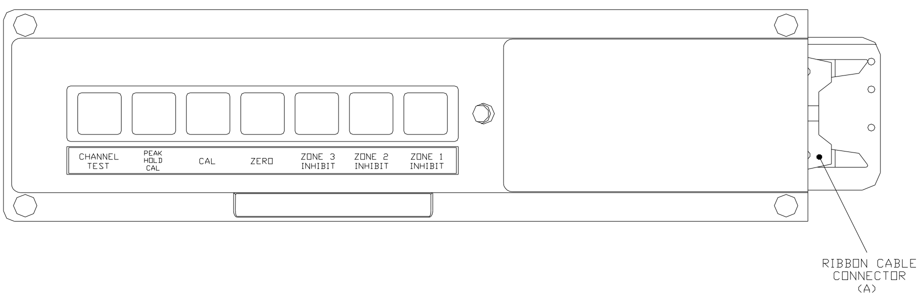


Figura 9: Parte de trás do módulo de displays

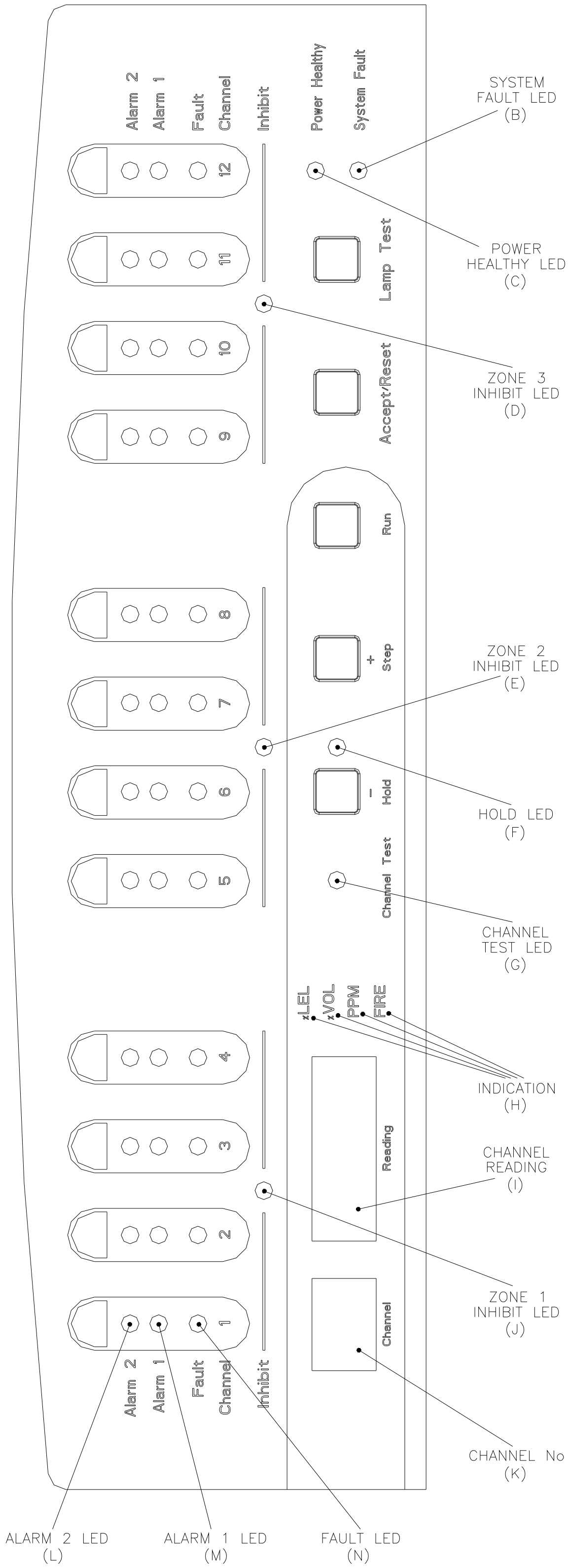


Figura 10: Parte da frente do módulo de displays

O módulo de displays mostrado é para o Vortex (em seu compartimento padrão), o Vortex Rack e o Vortex Panel têm apenas pequenas diferenças.

No Vortex e no Vortex Panel, o módulo de displays é montado na porta do compartimento. No Vortex Rack, o módulo de displays é montado em um painel de rack de 19". Para o Vortex DIN, não existe módulo de displays, e o monitoramento pode ser feito usando a porta RS485 no módulo controlador de nós (consulte a seção 4.2)

O módulo de displays exibe o status de cada canal. Se for detectado algum alarme ou condição de falha, os LEDs relacionados se acendem no módulo de displays. Dependendo da configuração do sistema, o sonorizador interno no módulo controlador de nós emite um som e os relés designados operam.

Detalhes dos recursos do módulo de displays podem ser encontrados abaixo. O tipo de entrada monitorada em cada canal pode estar indicado na parte da frente to módulo de displays por uma etiqueta acima dos LEDs para esse canal.

4.6.2 Recursos do módulo de displays

Tabela 15: Recursos do módulo de displays

As letras entre parênteses se referem à Figura 9 e à Figura 10.

Recurso	Descrição
Conector de cabo-fita **(A)**	Esse conector aceita o cabo-fita para conectar o display ao módulo controlador de nó.
LED de falha no sistema **(B)**	O LED amarelo indica uma falha detectada do sistema. A falha específica é indicada nos LEDs do módulo controlador de nós. Consulte a seção 6.4.3.
LED de integridade da alimentação **(C)**	Esse LED fornece informações sobre o status dos vários sistemas de alimentação. Para saber o código, consulte a seção 6.4.2.
LEDs de inibição de zona **(D, E e J)**	LED amarelo para cada zona (conjunto de canais em um módulo de entrada de quatro canais). Indica que a zona ou um canal na zona está atualmente inibido.
LED de retenção **(F)**	O LED verde, quando continuamente aceso, indica que o botão HOLD foi usado para reter o canal atual. Quando esse LED pisca, indica “Jump on Alarm”. A leitura do canal agora exibe o canal (ou o primeiro de mais de um canal) que entrou em alarme.
LED de teste de canal **(G)**	O LED amarelo, quando pisca, indica que o sistema está no modo de teste de canal (seção 7.4).
LEDs de indicação de unidades **(H)**	Indica quais são as unidades da leitura que está sendo exibida atualmente.
Reading **(I)**	A leitura no canal indicado atualmente no display Channel. O número é mostrado em vermelho em um display de 7 segmentos. Isso deve ser lido em conjunto com a indicação de unidades. Para o uso desse display no modo de teste de canal, consulte a seção 7.4.
Channel Number **(K)**	Um display verde de 7 segmentos que normalmente apresenta o número do canal exibido atualmente (os outros canais são monitorados continuamente, independentemente deste display).

Recurso	Descrição
	Para o uso desse display no modo de teste de canal, consulte a seção 7.4.
LEDs de alarme 1 e 2 de canal **(L e M)**	LEDs vermelhos para cada canal. Acendem quando o nível de alarme é atingido no canal. Quando o alarme é acionado pela primeira vez, o LED pisca. Depois que o botão ACCEPT/RESET é pressionado. o LED se apaga se a condição do alarme for eliminada. Se a condição de alarme continuar existindo, ele acende continuamente.
LEDs de falha de canal **(N)**	LED amarelo para cada canal. Acende quando é detectada uma falha no canal. Quando a falha é acionada pela primeira vez, o LED pisca. Depois que o botão ACCEPT/RESET é pressionado, o LED se apaga se a condição de falha for eliminada. Se a condição de falha continuar existindo, ele acende continuamente.
Botão HOLD (-)	Na frente do módulo. Pressione para reter o display no canal atual. Usado também para diminuir o display Reading no modo de teste de canal (seção 7.4).
Botão STEP (+)	Na frente do módulo. Pressione para passar o display para o próximo canal. Opera apenas quando HOLD tiver sido selecionado. Usado também para aumentar o display Reading no modo de teste de canal (seção 7.4).
Botão RUN	Na frente do módulo. Pressione para reiniciar o ciclo pelos canais depois que HOLD tiver sido selecionado ou para terminar o modo teste de canal.
Botão ACCEPT/ RESET	Na frente do módulo. Pressione para informar ao Vortex que você notou que a condição de alarme ou falha ocorreu. Pressionar esse botão silencia o sonorizador interno. Se a condição de alarme for eliminada, ele apaga qualquer LED vermelho ou amarelo no display de status do canal.
Botão LAMP TEST	Na frente do módulo. Pressione para testar todos os LEDs no módulo de mostradores e no módulo controlador de nós. Consulte a seção 7.5.
Botão CHANNEL TEST	Na parte de trás do módulo. Depois que o botão HOLD tiver sido usado para selecionar um canal, use o botão Channel Test para exibir os níveis de alarme (seção 7.4) ou para o ajuste em zero e calibração (seções 3.8 e 7.3). Esse botão pode ser desativado usando o VortexPC.
Botão PEAK HOLD CAL	Na parte de trás do módulo. Usado para calibração de retenção de pico (seção 7.3). Pode ser desativado usando o VortexPC.
Botão CAL	Na parte de trás do módulo. Usado para a calibração (seções 3.8 e 7.3). Pode ser desativado usando o VortexPC.
Botão ZERO	Na parte de trás do módulo. Usado para ajuste em zero (seções 3.8 e 7.3). Pode ser desativado usando o VortexPC.

TÉCNICA

Recurso	Descrição
Botões ZONE INHIBIT	Na parte de trás do módulo, um botão para cada zona. Usado para impedir que os relés de saída correspondentes sejam ativados durante testes e calibração (seções 3.8, 7.3 e 7.4). O VortexPC pode ser usado para inibir canais individuais. Observação: Mesmo em uma condição de inibição, os LEDs de alarme no módulo de display são disparados se ocorrer um alarme.

4.7 Módulo de monitoramento de alimentação

4.7.1 Funções do módulo de monitoramento de alimentação

O módulo de monitoramento de alimentação é mostrado na Figura 11, página 36. Trata-se de uma peça padrão do sistema Vortex.

Observação: para vários sistemas Vortex Rack, Vortex Panel e Vortex DIN fornecidos pela Crowcon, o módulo de monitoramento de alimentação pode ter sido substituído por um único sistema de gerenciamento de alimentação, que atende aos requisitos de compatibilidade eletromagnética e da diretiva de baixa tensão.

Se as baterias de reserva forem instaladas e se a fonte de alimentação de corrente alternada principal for perdida, o sistema comuta automaticamente para a operação com a bateria de reserva. Se a falta de energia continuar, a bateria é desconectada do sistema para evitar que seja excessivamente descarregada e danificada permanentemente.

As principais características do módulo de monitoramento de alimentação são listadas na Tabela 16.

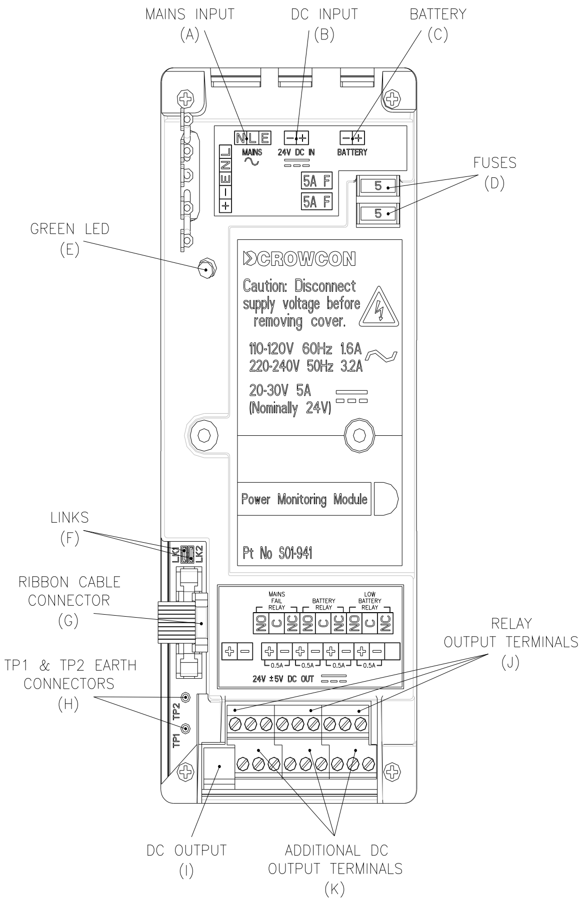


Figura 11: Módulo de monitoramento de alimentação

Tabela 16: Recursos do módulo de monitoramento de alimentação

As letras se referem às legendas na Figura 11, página 38.

Alimentação principal (conector) **(A)**	Entrada da fonte de alimentação, quando a unidade de fonte de alimentação está instalada. É classificada em 29,5 V, 150 W, com entrada de 110 a 120 V ou 220 a 230 V ca (chaveada), 50 a 60 Hz.
Entrada de 24 V cc (conector) **(B)**	Se uma fonte de alimentação externa de 24 V cc for especificada, a unidade de fonte de alimentação não está instalada. Uma fonte de 20 a 30 V cc com fusível de 5 A deve ser fornecida. O módulo de monitoramento de alimentação inclui filtragem de 24 V. Você deve se certificar de que 24 V cc é adequado para uso com o Vortex. Se as baterias internas forem carregadas por uma fonte CC externa, a fonte deve ter uma tensão mínima de 29,0 V.
Bateria (conector) **(C)**	Conexão para as baterias de reserva. Consulte a seção 4.7.4.
5 A F (dois fusíveis) **(D)**	O fusível inferior é conectado às baterias (se instaladas) e o fusível superior à saída cc da fonte de alimentação elétrica e à entrada de 24 V cc (item B).
LED verde **(E)**	Indica que existe entrada CC na placa do monitor de energia, seja da unidade de fonte de alimentação elétrica ou da entrada CC (item B)
LK1 e LK2 (ligações) **(F)**	LK1 deve estar instalado se o sistema não tiver baterias de reserva instaladas. Se nem a ligação, nem as baterias estiverem instaladas, uma falha de status de energia estará sempre presente. Se o sistema for ligado sem uma fonte de alimentação externa, LK2 pode ser posto em curto para permitir que o sistema seja ligado por baterias totalmente carregadas.
Conector de cabo-fita **(G)**	Conecta-se ao módulo controlador de nós (seção 4.2) e ao módulo de displays (se instalado).
Ligações para terra TP1 e TP2 **(H)**	Quando o Vortex é fornecido no compartimento padrão, este apresenta isolamento em 0 V e ligação de terra instalada em TP2. Essa ligação é necessária para sistemas em que 0 V é isolado do compartimento. Se o sistema exigir que 0 V esteja conectado ao compartimento, mova a ligação para TP1. Consulte o Apêndice F para obter mais informações sobre aterramento.
Saída CC	Essa é a saída do módulo monitor de alimentação para conexão com o conjunto do barramento. Consulte a seção 4.3.

TÉCNICA

Saída do relé de falha de CC/alimentação principal **(J conjunto de 3 conexões mais à esquerda)**	Indica o status da entrada cc para o módulo de monitoramento de alimentação. Essa entrada vem da unidade de fonte de alimentação ou dos terminais de entrada de 24 V cc. O relé é normalmente energizado, perdendo a energia quando a entrada cc está ausente.
Saída do relé da bateria (desconectada) **(J conjunto de 3 conexões no centro)**	As baterias precisam ser protegidas contra descarga profunda, uma vez que isso causa danos permanentes que eventualmente reduzem a vida útil da bateria. Se a tensão no terminal da bateria cair abaixo de 20 V, esse relé arma. Ele desconecta a energia da bateria do resto do sistema Vortex. Ele é normalmente energizado até que a tensão caia abaixo do limite e não se reconecta até que a tensão do terminal da bateria seja recarregada a cerca de 26 V.
Saída do relé de bateria fraca **(J conjunto de 3 conexões mais à direita)**	Esse relé indica quando a tensão do terminal da bateria cai abaixo de cerca de 22 V, o que mostra que a bateria está chegando à exaustão de sua capacidade de carga. Ele é normalmente energizado até que a tensão caia abaixo do limite e não se reconecta até que a tensão do terminal da bateria seja recarregada a cerca de 26 V.
Saída de 24 V cc (conectores) **(K)**	Existem quatro saídas de 500 mA com fusíveis eletrônicos que podem ser usadas em conjunto com os módulos de relé para produzir alarmes audíveis/visuais. Essas saídas são de 19 a 29 V, dependendo da entrada cc, com uma queda de 0,6 a 0,7 V. Geralmente, 28,5 V.

4.7.2 Removendo o conjunto do cabo de 5 vias

Com o módulo de monitoramento de alimentação isolado do sistema, remova os 4 parafusos em cada canto da tampa desse módulo e remova a tampa da placa de circuito impresso. Desconecte o cabo de 5 vias da placa de circuito impresso. Monte novamente na tampa a placa do módulo de monitoramento de alimentação.

4.7.3 Montando o módulo de monitoramento de alimentação em um trilho DIN

O módulo de monitoramento de alimentação pode ser montado em um trilho DIN usando a placa adaptadora e as presilhas fornecidas. Isso não se aplica ao Vortex. Aparafuse a placa adaptadora às presilhas na orientação necessária. Em seguida, aparafuse o módulo de monitoramento de alimentação na placa adaptadora (consulte a Figura 12). Pressione as presilhas no trilho DIN até que elas fiquem encaixadas.

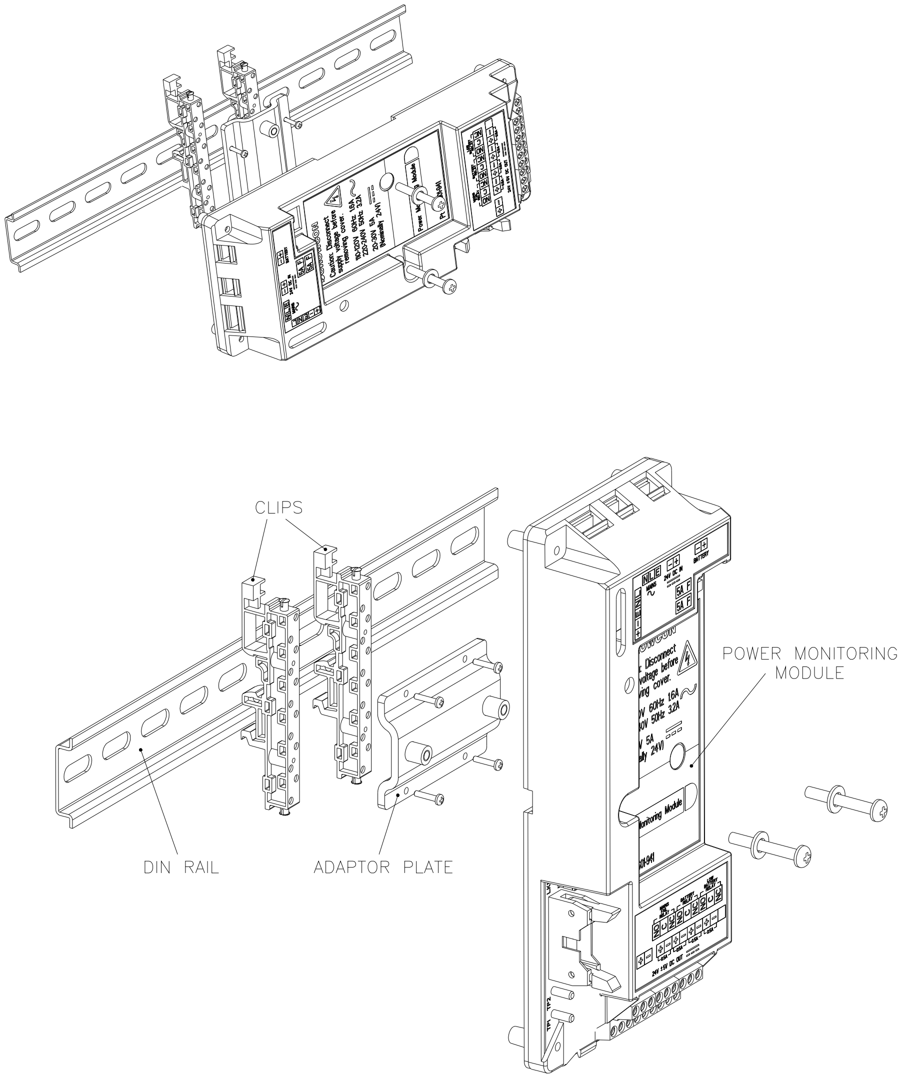


Figura 12: Montagem alternativa para o módulo de monitoramento de alimentação

4.7.4 Baterias de reserva

O módulo de monitoramento de alimentação pode carregar e monitorar duas baterias seladas de chumbo-ácido de 12 V, 2 Ah a 0,25 A, conectadas em série para fornecer 24 V cc. Se a fonte de alimentação principal for perdida, o sistema comuta automaticamente para operação com as baterias de reserva. Isso é indicado no LED de status da alimentação no módulo de displays. Se a falta de energia continuar, a bateria é desconectada do sistema para evitar que seja excessivamente descarregada e danificada permanentemente.

No compartimento padrão do Vortex, essas baterias são montadas atrás do módulo de monitoramento de alimentação. Existe um fusível de 10 A entre as duas baterias atrás do módulo de monitoramento de alimentação. Para obter instruções sobre a troca dessas baterias, consulte a seção 7.9.

Baterias maiores ou sistemas de fonte de alimentação externa podem ser fornecidos e instalados de acordo com as necessidades. Mais detalhes estão além do escopo deste manual. Consulte as especificações fornecidas com o sistema para obter mais informações.

OBSERVAÇÃO Quando uma fonte CC externa for usada, ela deve ser conectada através da conexão de entrada de CC, **NÃO** através da entrada de bateria.

4.7.5 Falta de energia

Em caso de falta total de energia, todos os dados de configuração do sistema estão protegidos por RAM ferroelétrica não volátil (FRAM) no módulo controlador de nós. Os dados registrados não estão protegidos e são perdidos.

O status da energia é exibido pelo LED de integridade da alimentação no módulo de displays, quando instalado.

Os detectores têm um tempo de aquecimento quando a energia é conectada ou reconectada depois de uma queda de energia. Durante esse período, os sinais do detector podem não ser confiáveis.

5 INFORMAÇÕES TÉCNICAS: DISPOSITIVOS DE CAMPO

5.1 Geral

Este capítulo contém informações técnicas detalhadas sobre o uso de dispositivos de campo (detectores e alarmes audíveis e visíveis) com o Vortex. Pode ser preciso consultar está seção durante a instalação, configuração ou manutenção do sistema Vortex.

Se você usar o Vortex apenas para monitorar e responder a alarmes, não é necessário ler este capítulo. Consulte o capítulo 1, *Operação*.

5.2 Detectores de gás

5.2.1 Localização do detector de gás

Não existem regras que ditem a posição dos detectores. Contudo, orientações importantes estão disponíveis em:

- BS EN 50073:1999 (guia para a seleção, uso e manutenção de aparato para a detecção e medição de gases combustíveis ou oxigênio).

Quando aplicável, podem ser usados códigos de prática similares de outros países. Além disso, certos órgãos reguladores publicam especificações com requisitos mínimos de detecção de gás para aplicações concretas.

O detector deve ser montado onde seja mais provável que se encontre o gás. Estes pontos devem ser considerados na hora de colocar os detectores de gás:

- Para detectar gases mais leves que o ar, como o metano, os detectores devem ser montados em um nível alto. A Crowcon recomenda o uso de um cone coletor.
- Para detectar gases mais pesados que o ar, como o butano, os detectores devem ser montados em um nível baixo. Entre em contato com a Crowcon para obter mais detalhes.
- Para detectar gases com peso similar ao do ar, como o sulfeto de hidrogênio, monte o detector na altura normal de respiração.
- A montagem de detectores de oxigênio exige o conhecimento do deslocamento do oxigênio pelo gás. Por exemplo, o dióxido de carbono é mais pesado que o ar e desloca o oxigênio a baixa altura. Nessas circunstâncias, os detectores de oxigênio devem ser posicionados próximo ao nível do solo.
- Ao colocar os detectores, considere possíveis danos causados por fenômenos naturais, como chuva ou enchentes. Para detectores montados em áreas externas, a Crowcon recomenda o uso de coberturas à prova de intempéries ou defletores de spray.
- Leve em conta a facilidade de acesso para testes de funcionamento e para a manutenção.
- Observe como se comporta o gás que escapa em decorrência de correntes de ar naturais ou forçadas. Instale os detectores na tubulação de ventilação se necessário.

- Considere as condições do processo. Gases que são normalmente mais pesados que o ar, mas são liberados de uma linha de processo que esteja em alta temperatura e/ou sob pressão, podem subir em vez de descer.

O posicionamento dos sensores deve ser decidido seguindo as recomendações de especialistas em dispersão de gás, com conhecimento do sistema da fábrica e dos equipamentos envolvidos e da equipe de segurança e engenharia. **Deve-se registrar o acordo alcançado sobre os locais dos sensores.** A Crowcon terá prazer em ajudar na seleção e no posicionamento dos detectores de gás.

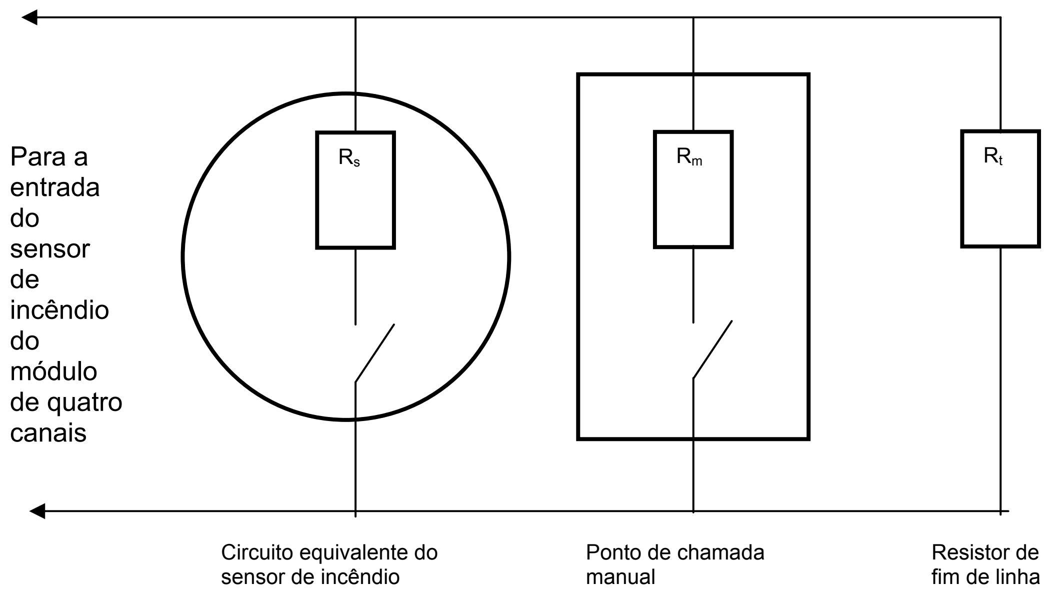
5.3 Detectores de incêndio

Apenas um ciclo de incêndio pode ser instalado em cada módulo de entrada de quatro canais, que deve ser conectado apenas ao primeiro canal de entrada. Até 20 detectores, como o Apollo Series 60, podem ser usados no mesmo ciclo a qualquer momento. O ciclo de incêndio pode também suportar outros dispositivos comutados como pontos de chamada manuais. Os dispositivos no ciclo podem ser misturados desde que as características elétricas sejam compatíveis e que os regulamentos permitam.

Todos os ciclos de incêndio exigem que seja instalado um resistor de fim de linha de 1,8 KΩ (R_t na Figura 13). Comutadores simples, como pontos de chamada manuais, exigem um resistor de 470 Ω em série (R_m na Figura 13).

Um circuito de detector de incêndio pode ser representado por um circuito equivalente de uma chave operando em série com um resistor sensor (R_s na Figura 13).

Figura 13: Representação de um circuito de detecção de incêndio



Sem resistores no alarme (todos os comutadores abertos) uma pequena corrente passa pelo circuito através do resistor de fim de linha (R_t). Se ocorrer uma falha de curto-circuito ou de circuito aberto, a corrente no ciclo aumenta ou diminui. O módulo de entrada de quatro canais detecta essa condição, e um alarme de falha é acionado.

Se for detectado um incêndio (ou o comutador do detector de incêndio fechar ou o ponto de chamada for acionado), a corrente que passa pelo ciclo mudará, sendo detectada pelo módulo de entrada de quatro canais, e o alarme de incêndio será acionado.

A Figura 18 no Apêndice B mostra as conexões elétricas a serem feitas para o módulo de entrada de quatro canais. Para obter informações essenciais sobre aterramento, consulte o Apêndice F.

5.3.1 Localização do detector de incêndio

A descrição das regras e regulamentos que governam a instalação de equipamentos de detecção de incêndio está além do escopo deste manual. Assistência e orientação devem ser obtidas com o órgão do governo do país antes da instalação de equipamentos de detecção de incêndio.

Mais recomendações da Crowcon estão disponíveis se necessário.

5.4 Conexões para alarmes audíveis/visuais

O Vortex pode acionar alarmes audíveis e visuais através de saídas de relés. Qualquer dispositivo de campo de 20 a 29,5 V cc (até um máximo de 500 mA) pode ser alimentado pelas saídas de cc dedicadas no módulo de monitoramento de alimentação.

Para obter informações importantes sobre aterramento, consulte o Apêndice F. Para obter mais assistência, entre em contato com a Crowcon.

6 OPERAÇÃO

6.1 Geral

Esta seção descreve o uso do sistema Vortex para monitoramento e exibição de falhas e alarmes.

O status do sistema pode ser monitorado através do módulo de displays ou através de um sistema externo usando as portas de comunicação digital, como, por exemplo, um sistema de controle distribuído (DCS). As informações encontradas aqui são em sua maioria relativas ao módulo de displays do Vortex.

A operação do sonorizador e dos relés depende da configuração da lógica do relé (seção 4.5.3). Os detalhes dos sistemas configurados pela Crowcon são fornecidos na folha de especificações. Para obter detalhes completos sobre os displays e controles do módulo de displays, consulte a seção 4.6.

6.2 Monitoramento com o módulo de displays

Na operação normal, todos os LEDs no display de status do canal estão apagados. O sistema faz o ciclo pelos canais, exibindo a leitura de cada um em turnos de três segundos. O número do canal é exibido em verde e a leitura do canal, em vermelho. As unidades de concentração são exibidas pelo LED verde aceso à direita do display Reading.

Para um detector de gás, a concentração é exibida como %LBE (porcentagem de limite explosivo inferior), %VOL (percentagem por volume) ou PPM (partes por milhão). Essas unidades podem ser configuradas no VortexPC.

OBSERVAÇÃO: A detecção ocorre em todos os canais o tempo todo. O display fornece uma visão da leitura em um canal particular. O canal não é afetado por essa operação.

Para um detector de incêndio, uma linha de traços aparece no display Reading quando esse canal é exibido e não há condição de alerta. A palavra FIRE é iluminada no LED verde à direita do display Reading.

Para parar o ciclo pelos canais e reter a leitura de um canal específico, pressione o botão HOLD quando o canal estiver sendo exibido. Quando o canal estiver retido, o LED verde ao lado do botão HOLD se acende.

Enquanto o display Reading estiver retido, você pode passar para o próximo canal pressionando o botão STEP até que o canal desejado seja exibido. Para retornar para o ciclo de exibição, pressione o botão RUN. O LED de espera se apaga.

6.3 Condições de falhas de alarme

6.3.1 Módulo de displays

Se qualquer canal detectar uma condição de alarme 1 ou 2, o LED que corresponde a esse canal pisca no módulo de displays. O alarme 3 não ativa LEDs.

Ao mesmo tempo, o display Channel exibe a leitura do canal afetado. (Isso é chamado “Jump on Alarm” e pode ser desativado: consulte o Apêndice E). O LED ao lado do botão HOLD pisca para indicar que o display está retido neste canal. Se outros canais entrarem em alarme, os LEDs vermelhos associados piscam no display de status do canal, mas o display Channel permanece no canal que entrou em alarme primeiro. Dessa maneira, é possível determinar que canal entrou em alarme primeiro. Isso pode ajudar a localizar a origem do problema.

Se o alarme tiver sido disparado por um detector de incêndio, o display Reading mostra a palavra “FIRE”.

Se qualquer canal detectar uma condição de falha, o LED amarelo de falha para o canal pisca no módulo de displays e Channel Reading mostra o código de falha detectado (seção 6.4.1).

Para confirmar que você viu o alarme ou a falha, pressione o botão ACCEPT/RESET. Se a condição de alarme já tiver sido eliminada, o LED se apaga. Se a condição de alarme ainda existir, a exibição do LED muda de intermitente para aceso constante. Quando o alarme tiver sido eliminado, pressione o botão ACCEPT/RESET para apagar o LED.

6.3.2 Sonorizador interno e relés

Os níveis 1 e 2 de alarme e falhas ativam o sonorizador interno e podem acionar relés dependendo da configuração de lógica de relé (seção 4.5.3). O alarme 3 não ativa o sonorizador, mas pode ser configurado para operar relés.

Para silenciar o alarme audível, pressione o botão ACCEPT/RESET. Os relés de alarme podem ser rearmados, dependendo da configuração da lógica de relé.

Em canais de incêndio, pressionar o botão ACCEPT/RESET remove a corrente do ciclo de incêndio para tentar rearmar detectores de incêndio/fumaça acionados.

O sonorizador interno soará também a uma taxa muito inferior durante o tempo de rearme e estabilização do detector de incêndio (consulte a seção 4.2) depois do uso do botão ACCEPT/RESET.

6.4 Mensagens de falha

6.4.1 Falhas de canal

O Vortex pode detectar e exibir falhas relacionadas a problemas comuns em detectores de gás e de incêndio. No módulo de displays, essas falhas são exibidas como códigos no display Reading.

Tabela 17: Lista de falhas de canal

Código	Descrição da falha
E	É exibido quando uma falha é eliminada. É substituído pela leitura normal em alguns segundos.
E001	Falha de acesso ao canal. Ocorreu um problema na comunicação entre o módulo controlador de nós e o módulo de entrada de quatro canais. Verifique se todos os módulos de entrada de quatro canais

Código	Descrição da falha
	estão configurados com os endereços corretos.
E002	Todas as entradas desativadas. Restaure as entradas de acordo com as especificações do sistema, deixando-o em operação normal.
E006	Falha de valores abaixo do intervalo (circuito aberto). A corrente caiu abaixo de 1 mA para entradas de detectores de gás e menos que o nível de circuito aberto para entradas de incêndio. Verifique se há circuito aberto ou falhas na fiação que causem correntes anormalmente baixas no ciclo da fiação do detector.
E007	Sinal de valores acima do intervalo (curto-circuito). A corrente é superior a 23,5 mA para entradas de detector de gás e maior que o valor programado para curto-circuito em entradas de incêndio. Verifique se há curto-circuito ou falhas na fiação que causem correntes anormalmente altas no ciclo da fiação do detector.
E008	Falha de zero. Isso ocorre apenas no modo de teste de canal (seção 7.4). A entrada é muito distante de 4 mA para permitir compensação. A entrada deve ficar entre 3,5 e 4,5 mA. Verifique a saída do detector com um medidor.
E009	Falha de escala. Isso ocorre apenas no modo de teste de canal (seção 7.4). A entrada é muito distante do valor esperado para permitir compensação de escala. Verifique a saída do detector com um medidor. Verifique se o detector foi calibrado corretamente e se o intervalo correto foi configurado.

6.4.2 Status da alimentação

Existe um LED de integridade da alimentação no módulo de displays, que fornece informações sobre o status dos vários sistemas de alimentação.

Tabela 18: Lista de códigos do LED de status da alimentação

Código	Descrição da falha
Verde constante	A fonte de alimentação elétrica está em boas condições e o nível da bateria é bom.
Verde piscando rápido	A fonte de alimentação elétrica está em boas condições, mas o nível da bateria é baixo.
Amarelo constante	A fonte de alimentação elétrica apresenta falha, mas o nível da bateria é bom.
Amarelo piscando rápido	O nível da bateria é baixo e a fonte de alimentação elétrica está desconectada.
Amarelo piscando lentamente	A bateria está descarregada, desconectada, em falha ou desconectada para proteção contra descarga profunda.
Apagado	Falha total de alimentação ou o módulo de monitoramento de alimentação não pode ser acessado no barramento.

6.4.3 Falhas do sistema

Existem várias falhas do sistema que são indicadas pelo LED de falha no sistema no módulo de displays. Os LEDs de falha no módulo controlador de nós indicam, por meio de código binário, que ocorreu um erro do sistema.

Tabela 19: Lista de códigos de falha dos LEDs do módulo controlador de nós

● = aceso, ○ = apagado

Código		Descrição da falha
○ ○ ○		Sem falha
○ ○ ●	1	Falha da bateria. A bateria está seriamente descarregada ou desconectada. Reconecte ou substitua a bateria. Se não houver nenhuma bateria instalada, certifique-se de que a ligação LK1 no módulo monitor de alimentação seja feita.
○ ● ○	2	Falha de integridade de dados FRAM Problema do módulo controlador de nós. Entre em contato com a Crowcon.
○ ● ●	3	Falha do barramento interno. Problema com o cabo-fita entre módulo de displays, controlador de nós e módulo de monitoramento de alimentação. Verifique se o cabo-fita está conectado e intacto. Se o problema persistir, entre em contato com a Crowcon.
● ○ ○	4	Falha de acesso do display. Verifique a conexão entre o módulo controlador de nós e o módulo de displays. Se o problema persistir, entre em contato com a Crowcon.
● ○ ●	5	Falha de acesso ao módulo de monitoramento de alimentação. Verifique a conexão entre o módulo controlador de nós e o módulo de monitoramento de alimentação. Se o problema persistir, entre em contato com a Crowcon.
● ● ○	6	Falha do barramento externo. Certifique-se de que todos os módulos estejam posicionados no trilho de barramento corretamente. Se a falha persistir, entre em contato com a Crowcon.

OPERAÇÃO

Código		Descrição da falha
● ● ●	7	Falha no módulo de relés. Falha na bobina do relé ou falha de acesso. Verifique se todos os comutadores de endereço do módulo de relés estão corretos. Se o problema persistir, entre em contato com a Crowcon.

7 MANUTENÇÃO

7.1 Teste funcional do detector

A Crowcon recomenda que você faça verificações de rotina nos detectores para garantir a calibração e operação corretas.

Para detectores de gás, os cabeçotes exigem recalibração pelo menos a cada 6 meses. Detectores de incêndio devem ser testados a cada 3 a 6 meses. Os procedimentos da instalação podem exigir testes mais frequentes.

Para obter instruções detalhadas sobre testes funcionais de rotina de detectores, consulte as instruções de instalação, operação e manutenção fornecidas com cada detector.

7.2 Inibindo a entrada

Durante a calibração (seções 3.8 e 7.3) ou teste de canal (seção 7.4), geralmente é necessário inibir as entradas para que os relés não sejam disparados.

Usando o módulo de displays, uma zona (um grupo de quatro canais em um módulo de entrada de quatro canais) pode ser inibida pelo botão ZONE INHIBIT apropriado na parte de trás do módulo de displays. Para retornar a zona à operação normal, pressione o botão ZONE INHIBIT novamente.

Usando o VortexPC, você pode inibir canais individuais. Consulte a ajuda do VortexPC.

Quando uma zona ou um canal é inibido, qualquer condição de alarme ou de falha detectada no canal não será transmitida aos relés. O LED de inibição de zona é aceso na zona ou no canal da zona que estiver inibido.

7.3 Recalibragem do Vortex

O Vortex normalmente não requer recalibração. A calibração deve ser feita sempre que ocorrer o seguinte:

- um detector for trocado
- um novo detector for adicionado
- substituição de certos módulos (consulte a seção 7.7).

Nos outros casos, você pode conduzir uma recalibração como uma verificação de confiança.

As instruções abaixo são para o módulo de displays. Se você estiver usando o VortexPC, o software apresenta assistentes de ajuste em zero e calibração para permitir que você execute a calibração com facilidade.

Para calibrar o Vortex com um novo detector, consulte a seção 3.8. Um procedimento mais simples pode ser usado para a recalibração ou quando um detector for substituído. A função PEAK HOLD CAL fornece um recurso de CAL para uma pessoa. O Vortex tem uma posição de memória para cada um dos seus doze canais de entrada. Essas memórias armazenam o maior valor visto em cada canal.

O ajuste em zero deve ser feito sempre antes da calibração.

1. Para um novo detector, execute sua calibração antes. O procedimento de calibração pode ser encontrado nas instruções de operação e manutenção fornecidas com o detector.
2. Iniba o canal pressionando o botão ZONE INHIBIT apropriado na parte de trás do módulo de displays.

   A calibração pode ser feita sem inibir o canal, mas os relés associados e os alarmes visuais podem ser disparados.
3. Certifique-se de que o detector associado está no nível de leitura zero (4 mA para um detector de gás):
   - Para um detector de oxigênio, o sensor deve estar desconectado do amplificador do circuito no cabeçote do detector.
   - Para outros detectores de gás, o detector deve estar ao ar livre.
   - Para um detector de incêndio, o conector de corrente do ciclo de incêndio deve ser desconectado no módulo de entrada de quatro canais.
4. Usando os botões HOLD e STEP, selecione o canal a ser ajustado.
5. Quando o display estiver no canal apropriado, pressione o botão CHANNEL TEST no interior do módulo de displays. O display deve mostrar GL para um detector de gás ou FL para um detector de incêndio e a leitura de nível do detector (deve ser aproximadamente zero).
6. Pressione o botão ZERO. O display deve apresentar 0.

   Se ocorrer uma falha E008, isso indica que um sinal de entrada está muito longe do nível zero nominal para permitir compensação. Verifique se o detector está cabeado corretamente e se a configuração de comutadores do módulo de entrada de quatro canais está correta.
7. Depois que o ajuste de zero tiver sido feito com sucesso, reconecte o sensor (apenas para detectores de oxigênio) ou o conector (apenas para detectores de incêndio).
8. Com o Vortex fora do estado de teste de canal, pressione PEAK HOLD CAL para limpar a memória.
9. Para um detector de oxigênio, exponha o detector ao ar livre. Verifique se o display está exibindo GL e a leitura atual do nível de gás. Deixe que a leitura se estabilize.

   Para outros detectores de gás, aplique gás de calibração ao detector (normalmente meia escala, mas deve ser superior a 20% da escala total). Permita tempo suficiente para que o detector se estabilize (geralmente dois minutos). Verifique se o display está exibindo GL e a leitura atual do nível de gás. Deixe que a leitura se estabilize.

   Para um detector de incêndio, conecte um amperímetro ao circuito do canal. Verifique se o display está exibindo FL e opere um ponto de chamada manual. Se o circuito não tiver nenhum ponto de chamada manual, ponha o detector em alarme com uma lata de fumaça.
10. Pressione o botão PEAK HOLD CAL.
11. Use os botões – (HOLD) e + (STEP) para ajustar o display para a leitura correta:
    - Para um detector de oxigênio ao ar livre, calibre para uma leitura de 20,9% vol.
    - Para outros detectores de gás, é preciso usar o nível do gás de calibração aplicado.
    - Para outros dispositivos de 4 a 20 mA, deve-se usar o nível da condição aplicada.
    - Para um detector de incêndio, é necessário usar a mesma leitura do amperímetro no circuito.

MANUTENÇÃO

12. Pressione ACCEPT/RESET. O display deve mostrar a concentração do gás de calibração (para um detector de gás) ou a corrente em mA (para um detector de incêndio).

    Se ocorrer outra falha E009, isso indica que a saída de mA do detector e a leitura estão muito distantes para permitir compensação. A calibração do detector deve ser verificada.

13. O detector e o módulo de entrada de quatro canais estão agora configurados e calibrados corretamente.
    - Para um detector de gás (que não seja de oxigênio), remova o gás de calibração.
    - Para um detector de incêndio, remova o amperímetro e reconecte o ciclo de incêndio.
14. Pressione o botão RUN na frente do módulo de displays para liberar o modo de teste de canal.
15. Libere qualquer condição de inibição pressionando o botão ZONE INHIBIT apropriado.

16. Se necessário, selecione outro canal e repita este procedimento até que todos os canais que requerem calibração sejam concluídos.

7.4 Modo de teste de canal

O modo de teste de canal é usado para exibir e modificar as configurações de nível de alarme para um canal, usando o módulo de displays, e para testar a configuração das saídas de relés.

O modo de teste de canal também é necessário para operações de calibração e recalibração (consulte as seções 3.8 e 7.3).

7.4.1 Procedimento de modo de teste de canal

Durante o modo de teste de canal, todas as funções de detecção de gás e de relé não são afetadas, exceto para o canal selecionado. O sonorizador interno não é usado para soar alarmes durante o modo de teste de canal. As leituras de nível de detector transmitidas pela ligação de comunicação MODBUS são afetadas nesse modo. Entre em contato com a Crowcon para obter mais detalhes.

Se desejar testar configurações de relé simples, você pode usar este procedimento com as zonas não inibidas. Observe que a etapa de condição de falha no modo de teste de canal não faz com que os relés sejam disparados.

Para exibir as configurações do canal:

1. Selecione o canal com os botões HOLD e STEP.
2. Pressione o botão ZONE INHIBIT para cada um dos canais que você pretende testar, para evitar a operação dos relés, a não ser que você deseje verificar a configuração dos relés.
3. Pressione o botão Channel Test na parte de trás do módulo de displays.

   Se o canal for um detector de gás (ou qualquer outro dispositivo de entrada de 4 a 20 mA), o display Channel exibe o código GL (de Gas Level, nível de gás), e o LED de teste de canal pisca. A leitura de gás é exibida no display Reading.

Se o canal for um detector de incêndio, o display Channel exibe o código FL (de Fire Level, nível de incêndio) e o LED de teste de canal pisca. A corrente do ciclo é exibida no display Reading em miliampères.

As leituras são apresentadas sem supressão de zero.

4. Pressione o botão Channel Test repetidamente para exibir os níveis na ordem mostrada na Tabela 20. Se o canal não estiver inibido, os relés são acionados à medida que a sequência passar por eles. Isso pode ser usado para testar se os relés e seus dispositivos estão funcionando corretamente.

   Observe que os alarmes individuais são operados independentemente, dependendo de seus limites e de estarem definidos como elevação ou queda, de forma que mais de um alarme pode estar presente em um momento.

Tabela 20: Sequências de exibição do teste de canal

Canal de detector de gás		
Display Channel	**Estado**	**Display Reading**
GL	Ponto inicial. Status de alarme de acordo com o nível do sinal de entrada.	Nível de gás
A1	Alarme nível 1 ativo	Alarme nível 1
A2	Alarme nível 2 ativo	Alarme nível 2
A3	Alarme nível 3 ativo	Alarme nível 3
FS	Todos os alarmes de elevação ativos	Escala total
A3	Alarme nível 1 ativo	Alarme nível 3
A2	Alarme nível 2 ativo	Alarme nível 2
A1	Alarme nível 3 ativo	Alarme nível 1
0	Todos os alarmes de queda ativos	Zero
F (falha)	O LED de falha fica aceso constantemente. Um nível de zero é forçado para que os alarmes de queda sejam ativados. Esse teste não dispara o relé de falha.	E (possivelmente com um número de falha)
GL	De volta ao início	Nível de gás

Canal de detector de incêndio		
Display Channel	**Estado**	**Display Reading**
FL	Ponto inicial. Status de alarme de acordo com o nível do sinal de entrada.	Nível de incêndio
OC	Nenhum alarme ativo. Falha ativa.	Circuito aberto

MANUTENÇÃO

Canal de detector de incêndio		
AL	Níveis de alarme 1, 2 e 3 ativos. Nenhuma falha ativa.	Nível de alarme
SC	Níveis de alarme 1, 2 e 3 ativos e falha ativa.	Curto-circuito
FS	Níveis de alarme 1, 2 e 3 ativos e falha ativa.	Escala total
0	Nenhum alarme ativo. Falha ativa.	Zero
FL	De volta ao início	Nível de incêndio

5. Pressione o botão RUN para terminar o teste de canal em qualquer momento.
6. Cancele as inibições de zona pressionando os botões ZONE INHIBIT apropriados.

7.4.2 Definindo níveis de alarme

Para alterar um nível de alarme:

1. Pressione o botão ZONE INHIBIT apropriado para cada um dos canais que você pretende testar.
2. Selecione o canal com os botões HOLD e STEP.
3. Use o botão Channel Test para exibir o nível apropriado (A1, A2 ou A3). (Consulte a seção 7.4.1.)
4. Pressione o botão + (STEP) ou - (HOLD) para aumentar ou diminuir o valor, respectivamente. Repita até que o valor necessário seja exibido.
5. Para armazenar o novo valor na memória do Vortex, pressione o botão ACCEPT/RESET. O sonorizador emite um bipe.

   Se você não fizer isso, a alteração será perdida na próxima vez que pressionar o botão Channel Test.
6. Para retornar para a operação normal, pressione o botão RUN no painel frontal.
7. Cancele as inibições de zona pressionando os botões ZONE INHIBIT apropriados.

OBSERVAÇÃO: para detectores de incêndio, é usado um método similar para ajustar os níveis de curto-circuito, alarme e circuito aberto quando o display Channel apresenta SC, AL e OC, respectivamente.

7.5 Teste de lâmpada

O teste de lâmpada é usado para verificar se todos os LEDs e o sonorizador estão funcionando. Testa também o LED de confiança e os LEDs de falha no módulo controlador de nós. Esse teste pode ser executado a qualquer momento, exceto no modo de teste de canal. Ele não afeta a detecção de gás ou de incêndio.

Para executar o teste, use um desses métodos:

- Pressione o botão LAMP TEST no módulo de displays.
- Opere o comutador Lamp Test no módulo controlador de nós.
- Conecte os terminais 10 e 11 no módulo controlador de nós.

O teste opera apenas enquanto o botão, o comutador ou a conexão for mantido.

7.6 Registro de eventos

O módulo controlador de nós registra eventos (300 no máximo) que podem ser acessados através das ligações de comunicação digital. Cada evento é gravado com um registro de data e hora. A Tabela 21 lista os dados salvos no registro de eventos.

Tabela 21: Dados salvos no registro de eventos

Evento	Dados registrados
Entrada e saída de estados de alarme	Cada ID de canal e nível de alarme
Detector de incêndio entrando em atividade depois do período de rearme e estabilização	ID do canal
Ação de aceitar/redefinir	
Ações de teste de canal	Ação executada e ID do canal
Liberação das memórias de Peak Hold Cal	
Ação de inibição	ID do canal e se a condição de inibição é definida ou cancelada
Falha (cada falha é registrada como ocorrida e corrigida)	Acesso a comunicação sobre valores abaixo/acima do intervalo e sobre o canal, juntamente com a ID do canal em questão Nenhuma falha ativada por detector
Falhas do sistema (cada falha é registrada como ocorrida e corrigida)	Falha de bateria, dados da FRAM, barramento do cabo-fita, acesso ao display, acesso ao módulo de monitoramento de alimentação, acesso ao módulo, placa de barramento, módulo de saída de relés
Saída de acionamento de relé	ID do relé e se o relé é acionado ou não. Esse é o resultado avaliado pela lógica do relé e não necessariamente o estado do contato do relé, uma vez que isso depende da configuração do relé.
Ações de comunicação.	Cabo de configuração inserido, cabo de configuração removido. Operação de ajuste em zero e calibração executada por comunicação serial com a ID de canal associada.

Evento	Dados registrados
Atualização de FRAM	A configuração interna armazenada
Evento da fonte de alimentação	Troca da fonte de alimentação ocorrida e alterada para OK; falha de alimentação, bateria baixa; alimentação OK, bateria desconectada; alimentação OK, bateria baixa
Evento de serviço	Data e hora em que o registro do evento foi apagado

7.7 Substituição de módulo

O Vortex é um sistema modular, e os módulos podem ser substituídos se necessário. As placas eletrônicas contidas nos módulos não podem ser reparadas. Se forem usados módulos de substituição, certifique-se de que os comutadores de configuração sejam definidos corretamente antes de a placa ser inserida no sistema (consulte o capítulo 1). O erro E001 pode ocorrer se os comutadores de endereço do módulo forem configurados incorretamente.

Consulte o Apêndice C para obter a lista de peças de reposição disponíveis.

Os módulos podem ser substituídos sem a criação de um estado de erro usando o recurso de troca com o sistema em operação do controlador de nós.

1. Para usar a troca com o sistema em operação, conecte o terminal 9 do controlador de nós ao terminal 12 no modo de operação (não retido em um canal). Consulte a Figura 17 no Apêndice B.

   Durante a troca com o sistema em operação, o sonorizador opera repetidamente e o display Reading exibe a palavra “Stop”. O sistema para de monitorar, mas os relés permanecem inalterados.
2. Substitua os módulos necessários. Para obter instruções sobre a montagem e desmontagem dos módulos, consulte a seção 7.8.
3. Remova a conexão de “troca com o sistema em operação”. O estado anterior do sistema Vortex é restaurado e o sonorizador para de soar.

Substituir certos módulos gera a necessidade de recalibrar, como definido abaixo.

Substituição de:	Calibração necessária
Módulo controlador de nós	Todos os canais
Módulo de entrada de quatro canais	Canais conectados ao cartão substituído

7.8 Montagem e desmontagem de módulos no trilho DIN

Os módulos se conectam aos soquetes no trilho DIN e são mantidos pelas presilhas de plástico. Consulte a Figura 14.

1. Para montar um módulo, coloque as presilhas pretas de cima e de baixo em suas posições mais próximas ao plugue na parte de trás do módulo. Empurre o módulo de forma que o plugue se encaixe no soquete do trilho DIN e empurre firmemente até que a presilha encaixe no trilho DIN.
2. Para desmontar um módulo. levante a presilha superior e abaixe a presilha inferior usando uma chave de fenda, como mostrado na Figura 14. Puxe o módulo para fora do trilho DIN.

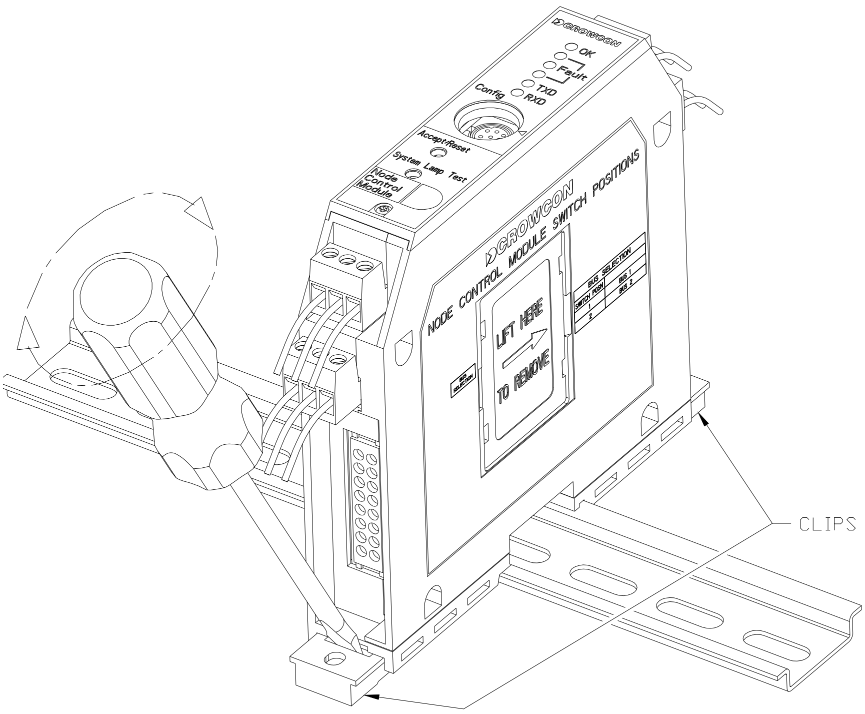


Figura 14: Módulo no trilho DIN e método de remoção

7.9 Substituindo as baterias

Para substituir as baterias no Vortex DIN, Vortex Rack e Vortex Panel, basta desconectar as baterias antigas do módulo de monitoramento de alimentação e conectar as novas. Não é necessário remover a alimentação para executar essa função.

Para substituir as baterias no Vortex no compartimento padrão, siga as instruções abaixo. As baterias de reserva podem ser substituídas sem desligar a alimentação.

1. Desconecte as baterias no canto superior direito do módulo de monitoramento de alimentação (veja a Figura 11, página 38).

2. Remova os dois parafusos grandes centrais no módulo de monitoramento de alimentação e, com cuidado, puxe sem desconectar nenhum outro cabo (veja a Figura 15).
3. Remova os três parafusos que prendem o suporte de metal na frente do compartimento da bateria. Remova o suporte.
4. Substitua as baterias Encaixe o fusível no espaço à direita das baterias e certifique-se de que os fios de conexão para o módulo de monitoramento de alimentação estejam fora no alto.
5. Aparafuse o suporte e o módulo de monitoramento de alimentação.
6. Conecte as baterias ao módulo de monitoramento de alimentação.

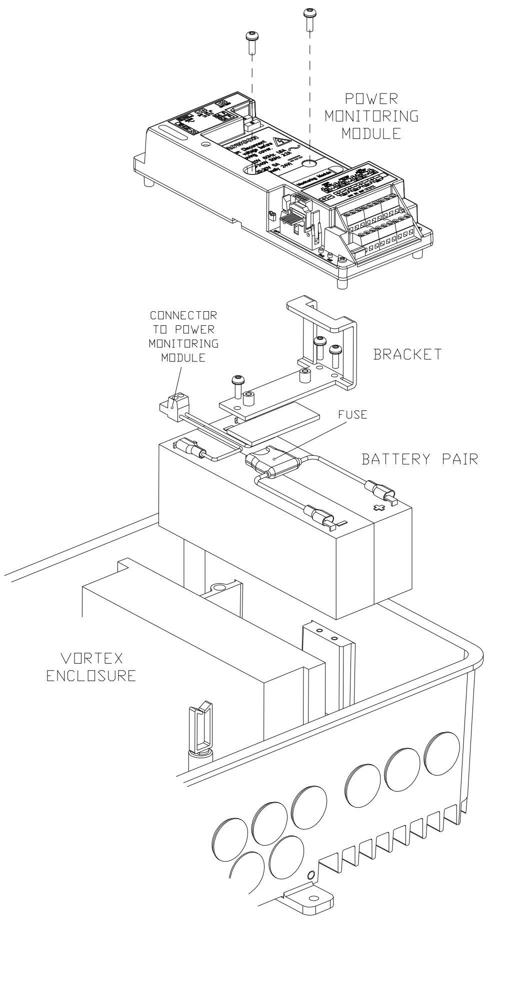


Figura 15: Removendo baterias do Vortex no compartimento padrão

Observação: para fins de clareza, os cabos foram omitidos no diagrama. Essa operação pode ser executada sem desconectar o módulo de monitoramento de alimentação do sistema, como descrito no texto.

APÊNDICE A: GLOSSÁRIO

Este manual usa a seguinte terminologia, acrônimos e abreviações.

%LBE	Porcentagem do limite explosivo mínimo: uma forma de expressar a concentração de um gás inflamável.
%VOL	Percentagem por volume: a concentração de um gás expressa como porcentagem do volume total da mistura de gases. Também abreviado como v/v.
Cal	O processo de levar em consideração detectores
DCS	Sistema de controle distribuído
CEM	Compatibilidade eletromagnética
FRAM	RAM ferroelétrica não volátil, é o tipo de memória não volátil usada no módulo controlador de nós do Vortex.
Inibir	Interromper a ligação entre um canal e as saídas associadas. Isso impede a geração de um alarme ao testar ou calibrar um detector.
IS	Segurança intrínseca: usado para descrever um dispositivo ou circuito projetado para não produzir uma faísca ou um efeito térmico capaz de causar a ignição de determinada atmosfera inflamável.
LED	Diodo emissor de luz
Modbus	Protocolo usado em interconexões RS485 e RS232.
PC	Computador pessoal
PCI	Placa de circuito impresso
CLP	Controlador de lógica programável
ppm	Partes por milhão: uma medida para quando a concentração de gás é muito pequena.
Lógica de relé	A interconexão entre detectores e relés, administrada pelo módulo controlador de nós.
RS232	Padrão de hardware de comunicação serial entre computadores pessoais e o Vortex. O sistema Vortex trabalha com o protocolo Modbus nessa ligação.
RS485	Padrão de comunicação serial mestre-escravo usado entre CLPs ou DCSs e o Vortex. O sistema Vortex trabalha com o protocolo Modbus nessa ligação. Esse padrão é multiponto, ou seja, diversos sistemas Vortex podem ser controlados por um único

	sistema principal.
Dreno (configuração de detector)	Um lado de um detector de dreno é conectado diretamente ao terra. O canal pertinente deve ser configurado para o detector usado. Consulte as especificações do detector para ver se ele é fonte, dreno ou dual.
Fonte (configuração de detector)	Um lado de um detector de fonte é conectado diretamente à alimentação. O canal pertinente deve ser configurado para o detector usado. Consulte as especificações do detector para ver se ele é fonte, dreno ou dual.
SPCO	Computador unipolar; um tipo de relé.
SWA	Blindado de fio de aço, um tipo de cabo que é contido em um fio de aço para proteção.
Ajustar em zero	O processo de deslocar entradas para dar conta de detectores que não retornam exatamente 4 mA.
Supressão de zero	Uma opção que se aplica a detectores de gás. Quando essa opção é selecionada (o padrão), as leituras de menos de 3% da escala total são suprimidas para zero. Consulte a seção 4.4.2.
Zona 1, 2, 3	No sistema Vortex, referem-se aos quatro canais de detectores em um módulo de entrada de quatro canais. Não deve ser confundido com os termos padrão usados na classificação de áreas de risco.

APÊNDICE B:
CONEXÕES ELÉTRICAS

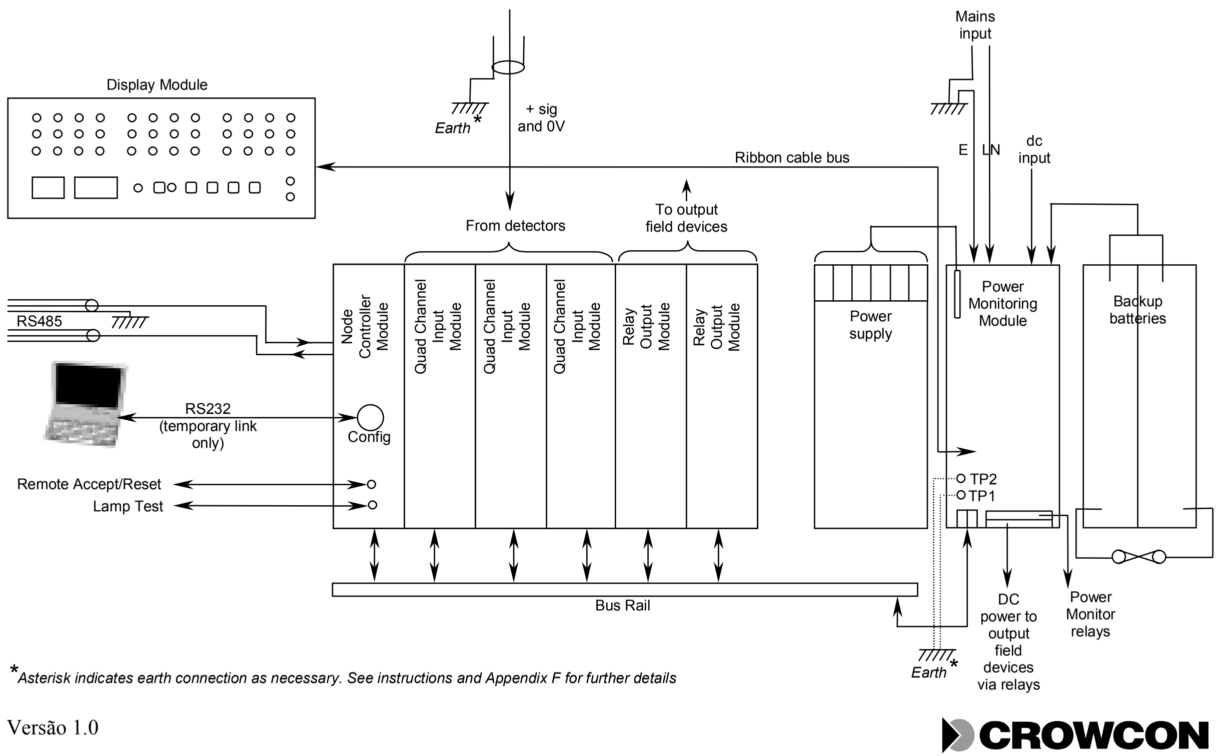


Figura 16: Esquemático de conexões do sistema Vortex

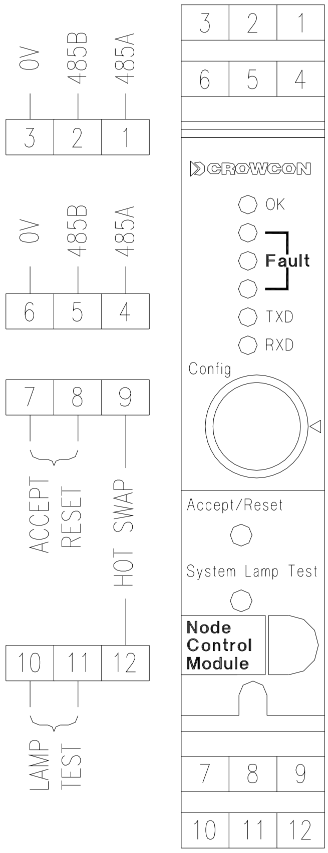


Figura 17: Diagrama de fiação para o módulo controlador de nós

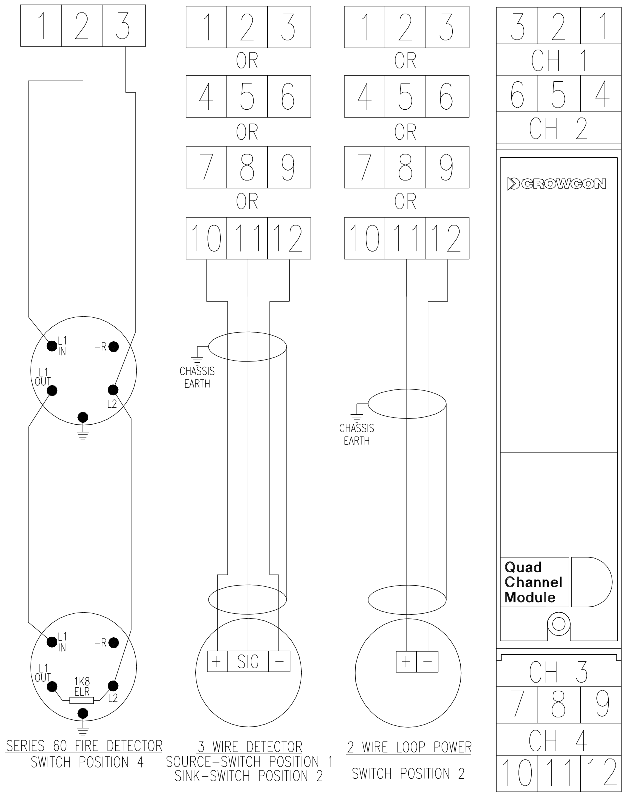


Figura 18: Diagrama de fiação para o módulo de entrada de quatro canais

APÊNDICES

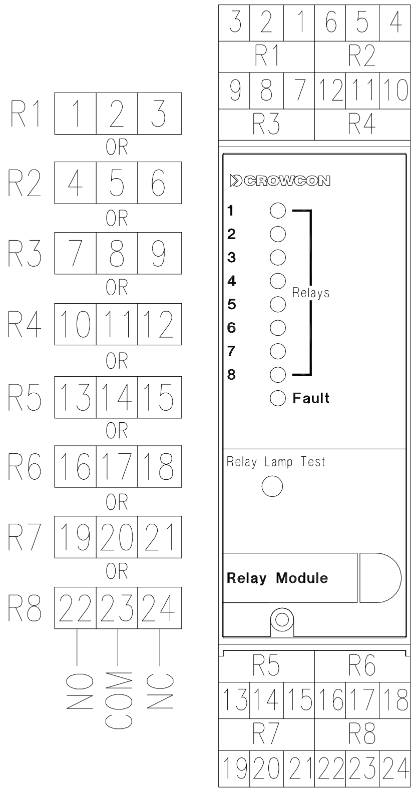


Figura 19: Diagrama de fiação para o módulo de saída de relés

APÊNDICE C:
LISTA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Descrição	Código da peça
Módulo controlador de nós	S01937
Módulo de entrada de quatro canais	S01935
Módulo de saída de relés	S01939
Módulo de displays do Vortex	S01913
Módulo de displays de Rack	S011030
Módulo de displays de Panel	S011029
Etiqueta de cobertura de Painel	M05746
Módulo de monitoramento de alimentação	S01941
Cartão de instruções	M07212
Plugue de vedação de plástico M20	M04561
Chave	M02315
Cabo de comunicação RS232	E07533
Conjunto de cabo-fita do Vortex	E07524
Cabo-fita do Vortex Rack/Panel/DIN	E07554
Conector de 3 vias	E07101
Conector de 2 vias	E07100
Software VortexPC	C01758
Kit de montagem em trilho DIN para o módulo de monitoramento de alimentação	C01794
Conjunto de peças sobressalentes para barramento Vortex	C01768
Kit de extensão do Vortex	C01800

APÊNDICE D: LINHA DE DETECTORES DA CROWCON

A lista a seguir apresenta detalhes de alguns detectores da Crowcon, fabricados atualmente, para uso com o Vortex. Esta lista não é definitiva, visto que novos produtos estão sendo sempre adicionados à linha. Para obter as informações mais atualizadas, consulte a página da Crowcon na web em www.crowcon.com.

Nome do produto	Tipo de detector	Intervalo típico/gás
Xgard tipo 1	Eletroquímico. Dreno de 2 fios e 4 a 20 mA, alimentado ciclicamente, amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. Segurança intrínseca.	Vários intervalos. Maioria dos gases tóxicos, oxigênio.
Xgard tipo 2	Eletroquímico. Fonte ou dreno de 2 fios e 4 a 20 mA, alimentado ciclicamente, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. Dispositivo de dreno. À prova de explosão.	Vários intervalos. Oxigênio, monóxido de carbono, hidrogênio e sulfeto de hidrogênio.
Xgard tipo 3	Pelistor/cordão catalítico. **Saída em ponte mV de 3 fios. Requer conversor para conexão com o Vortex.** A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Maioria dos gases inflamáveis.
Xgard tipo 4	Pelistor/cordão catalítico. Versão para alta temperatura: operação a até 150 ºC. **Saída em ponte mV de 3 fios. Requer conversor para conexão com o Vortex.** A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Metano.
Xgard tipo 5	Pelistor/cordão catalítico. Fonte ou dreno de 3 fios e 4 a 20 mA, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Maioria dos gases inflamáveis.
Xgard tipo 6	Condutividade térmica. Fonte ou dreno de 3 fios e 4 a 20 mA, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% vv. Adequado apenas para gases binários.

Nome do produto	Tipo de detector	Intervalo típico/gás
TXgard-IS+	Eletroquímico. Dreno de 2 fios e 4 a 20 mA, alimentado ciclicamente, amplificador local com display. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. Segurança intrínseca.	Vários intervalos. Maioria dos gases tóxicos, oxigênio.
TXgard Plus	Eletroquímico. Saída de fonte ou dreno de 3 fios 4 a 20 mA, inclui amplificador local e display. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	Vários intervalos. Apenas oxigênio, monóxido de carbono e sulfeto de hidrogênio.
Flamgard Plus	Pelistor/cordão catalítico. Saída de fonte ou dreno de 3 fios 4 a 20 mA, inclui amplificador local e display. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Maioria dos gases inflamáveis.
Nimbus	Infravermelho. Saída de fonte e dreno de 3 fios, 4 a 20 mA, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Muitos gases e vapores de hidrocarboneto.
Xgard IR	Infravermelho. Saída de fonte e dreno de 3 fios, 4 a 20 mA, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% LBE. Metano, butano, propano, etileno, etanol, pentano, hexano, LPG 0 a 2 ou 0 a 5% CO2.
TCgard	Condutividade térmica. Fonte ou dreno de 3 fios e 4 a 20 mA, inclui amplificador local. A saída é proporcional à concentração do gás no detector. À prova de explosão.	0 a 100% vv. Adequado apenas para gases binários.

Instruções de instalação, operação e manutenção detalhadas são fornecidas com cada tipo de detector. Leia essas instruções antes de ligar o conector ao Vortex e ativar a energia.

Detectores não listados podem ser usados com o Vortex. Para obter detalhes, entre em contato com a Crowcon.

APÊNDICE E:
CONFIGURAÇÃO DO VORTEX

A lista a seguir mostra todas as opções configuráveis no sistema Vortex. Essas opções podem ser configuradas no VortexPC.

Opção/propriedade	Valores permitidos e explicação
Sistema	
System Name	Sequência de 16 caracteres usada para identificar o sistema
Enable Jump on Alarm	On/Off. Se essa opção for ativada, o primeiro canal que causar um alarme é automaticamente mantido no display. O LED de retenção pisca. O display permanece, mesmo que outros canais entrem em alarme, até que o botão RUN seja pressionado.
Disable Local Buttons	Y/N. Se Y, os botões CAL, ZERO, PEAK HOLD CAL e CHANNEL TEST não têm nenhum efeito.
Disable Internal Sounder	Y/N. Se Y, o sonorizador interno é desativado.
Modbus address	O endereço Modbus do Vortex no sistema. Geralmente é 1, a não ser em sistemas com vários pontos.
Number of Quad Channel Input Modules	1, 2 ou 3
Number of Relay Output Modules	0, 1, 2, 3 ou 4
Canais	
Identity	Sequência de 8 caracteres usada para identificar o canal
Enabled	On/Off. Um detector deve estar ativado e configurado para participar do sistema. Se não houver detectores participantes, é gerado um erro E002.
Type	Gás Fire (Incêndio - apenas canal 1 do módulo) Not Configured (Não Configurado) se o canal não tiver detector
Detectores de gás	
Units	Seleciona as unidades para detectores de gás: %LBE, %VOL ou ppm.

Opção/propriedade	Valores permitidos e explicação
Range	Para %LBE e %VOL, o intervalo pode ser 0 a 1, 2, 2,5, 5, 10, 20, 25, 50 ou 100. Para ppm, o intervalo pode ser 0 a 1, 2, 2,5, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000, 2000, 2500, 5000, 10000. Para o intervalo de 10000, o valor máximo exibido é 9990.
Valores fora do intervalo	Interpret High e Interpret Low. Cada opção pode ser definida como Info, Inhibit ou Fault. Para obter detalhes, consulte a seção 4.4.2.
Alarm Levels 1, 2 e 3	Os limites de alarme devem ser definidos dentro do intervalo para o detector, usando as unidades especificadas. O nível de alarme é Rising ou Falling.
Zero suppression	On/Off. O padrão é On. Quando essa opção é selecionada, as leituras de menos de 3% da escala total são suprimidas para zero. Para obter detalhes, consulte a seção 4.4.2.
Detectores de incêndio	
Current thresholds	Os limites de corrente devem ser definidos no intervalo de 0 a 60 mA, na ordem Circuito aberto < Incêndio < Curto-circuito
Reset Time	Entre 0 e 255 segundos. O tempo em que a corrente do ciclo é removida para rearmar um detector de incêndio acionado ao se pressionar ACCEPT/RESET depois de um alarme de incêndio.
Stabilisation Time	Entre 0 e 255 segundos. O tempo concedido para que o detector de incêndio se estabilize depois de um rearme antes de entrar em linha.
Relés	
Identity	Sequência de 8 caracteres usada para identificar o relé
Enabled	On/Off. Um relé deve ser ativado e configurado para participar.
Type	Pode ser definido como Not Configured, Non-Latching, Non-Latching Acceptable, Latching, Latching Acceptable, Pulsed ou Reset Pulse. Relés não usados devem ser definidos como Not Configured. Explicações são apresentadas na seção 4.5.2.
ON delay time	O período de espera antes de o relé ser ativado. Quando aplicável, de 0 a 65535 segundos.
OFF delay time	O período de espera antes de o relé ser desativado, exceto para Pulsed e Reset Pulsed, período no qual o relé é ativado. Quando aplicável, de 0 a 65535 segundos.

Opção/propriedade	Valores permitidos e explicação
Energisation	Normalmente energizado ou desenergizado. Consulte a seção 4.5.2.
Lógica de relé	
Detector Links	Permite que alarmes e eventos do detector sejam mapeados para a lógica de relé (consulte a seção 4.5.3).
System Links	Permite que a falha do sistema e o sonorizador do sistema sejam mapeados para a lógica de relé (consulte a seção 4.5.3).
Vote Count	A contagem é entre 1 e o número de entradas para o relé, sendo o número de entradas necessário para dispará-lo. Consulte a seção 4.5.3.

APÊNDICE F: ATERRAMENTO

Introdução

A árvore de decisão a seguir e os diagramas que as acompanham podem ser usados para estabelecer o aterramento necessário para o seu sistema.

Definições

Aterramento de segurança intrínseca	A conexão da barra de terra às barreiras Zener. Ela deve ter sua própria conexão de cabo para um ponto de aterramento central.
Fonte de alimentação isolada	Uma fonte de alimentação em que a linha de 0 V não está conectada ao terminal de terra. A fonte de alimentação no Vortex é isolada.
Isolador galvânico	Uma alternativa a uma barreira Zener que não exige o terra de alta integridade. Exemplos de isoladores galvânicos são: Fonte de alimentação repetidora MTL 5041 4/20 mA para transmissores de 2 fios, que é usada com detectores de gás de 4/20 mA de 2 fios Interface de detector de incêndio/gás MTL 5061, dois canais, alimentada ciclicamente, que é usada para ciclos de incêndio.
Barreira Zener	Um dispositivo usado para implementar uma interface segura entre uma área segura e uma área de risco. O dispositivo limita a tensão e a corrente que podem entrar na área de risco para que faíscas e calor causados por uma falha elétrica na área segura não causem um risco de ignição na área de risco. As barreiras Zener requerem uma conexão de aterramento de alta qualidade, algumas vezes conhecido como terra de segurança intrínseca. Um exemplo de uma barreira Zener é a barreira de segurança de diodo derivado MTL 728.

Perguntas

Estas perguntas são indicadas na Figura 20. As respostas possíveis são também listadas. Responda às perguntas e siga a árvore até que ela faça indique os diagramas que devem ser usados como guia para os requisitos de fiação e aterramento.

Número da pergunta	Pergunta	Respostas possíveis
1	Quantos sensores precisam do uso de barreiras Zener OU de isoladores galvânicos?	NENHUM ALGUNS TODOS
2	O sistema usa linha de alimentação interna do Vortex para fonte de alimentação CC?	SIM NÃO
3	A linha de alimentação externa para fonte de alimentação CC é isolada?	SIM NÃO
4	A interface com a área segura se dá por um dispositivo de barreira Zener?	SIM NÃO

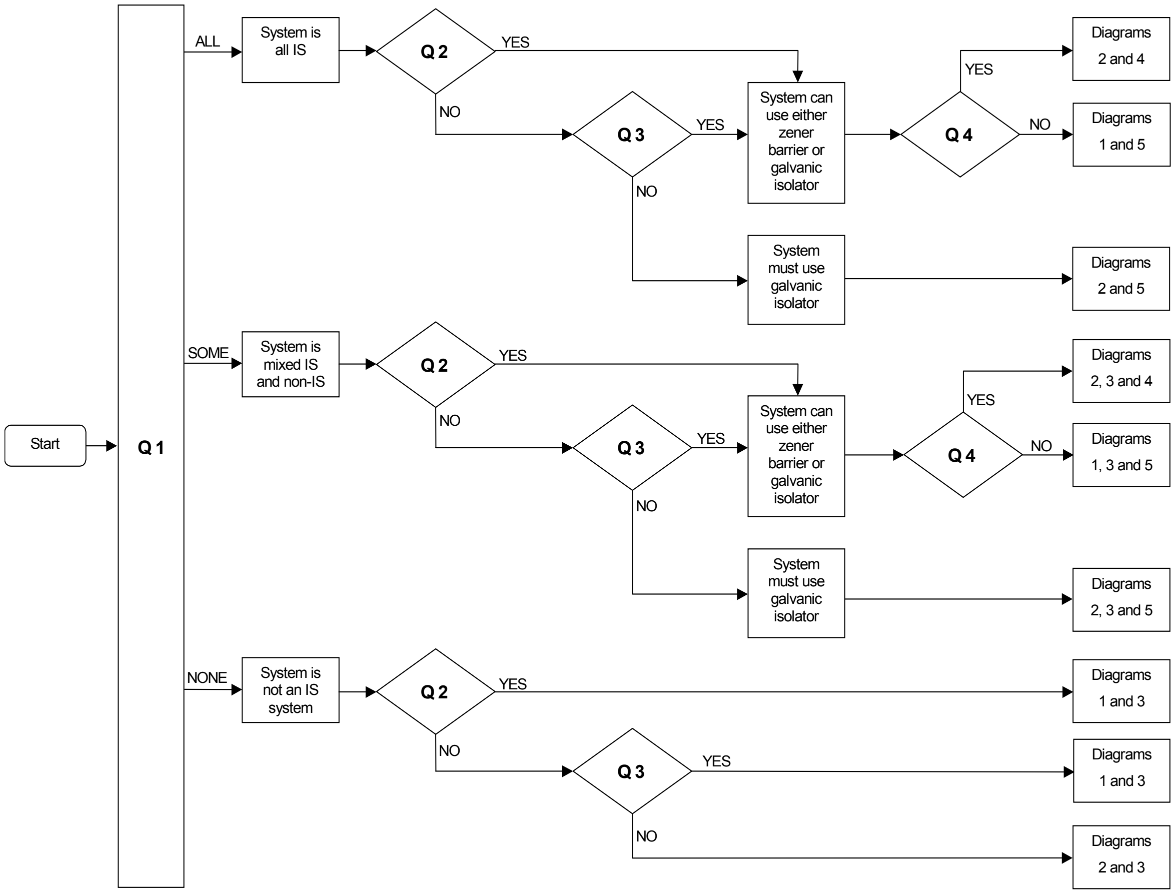


Figura 20 Árvore de decisão para determinar requisitos de aterramento

Diagramas

Diagrama 1

Conexão do chassi do Vortex (terra) a TP1 no módulo de monitoramento de alimentação.

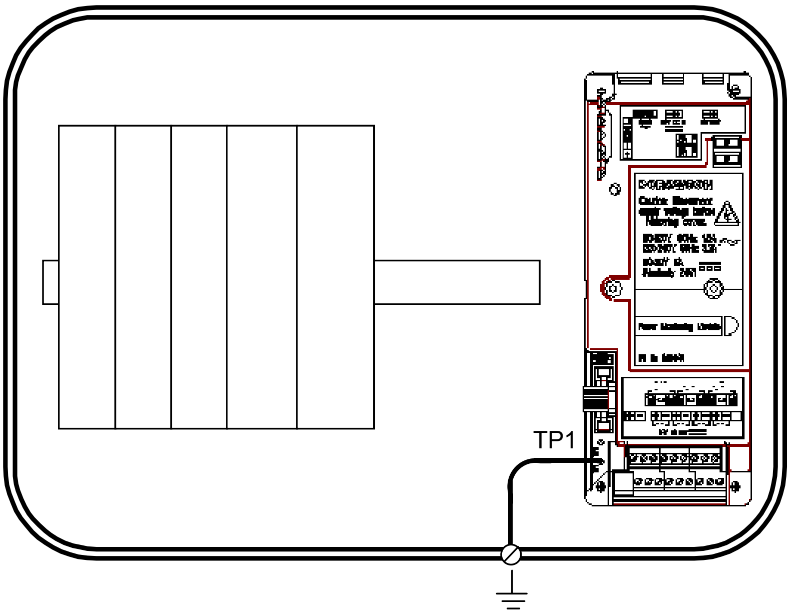


Diagrama 2

Conexão do chassi do Vortex (terra) a TP2 no módulo de monitoramento de alimentação.

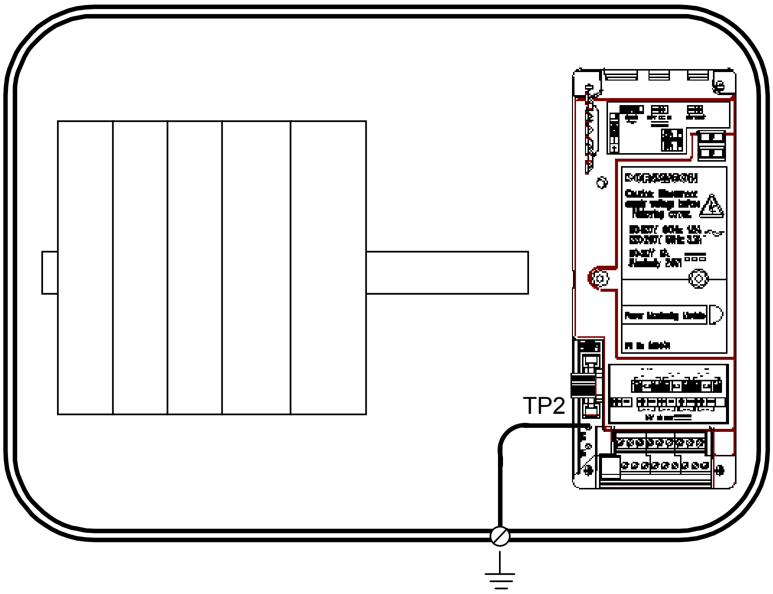
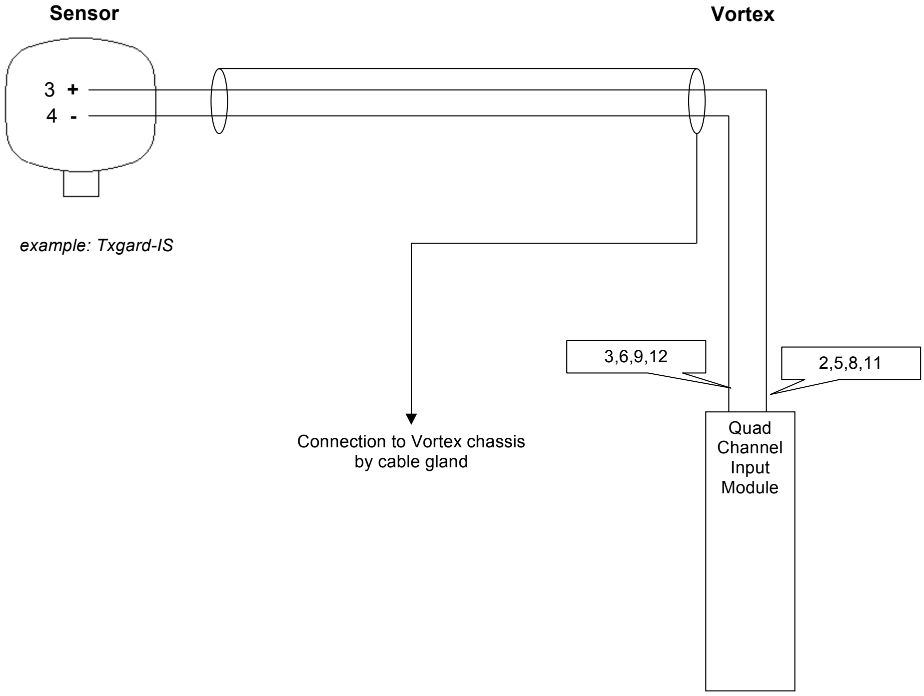


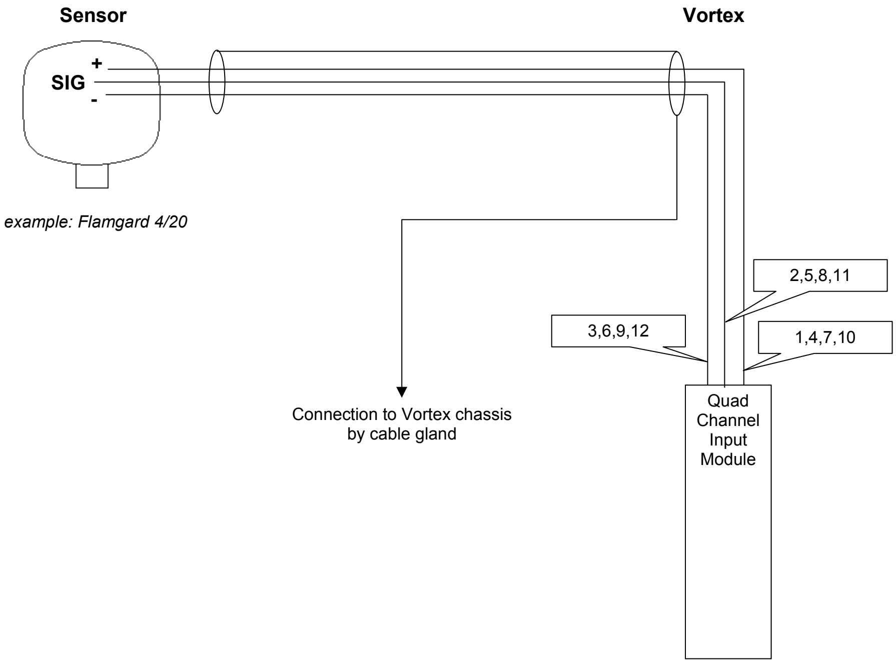
Diagrama 3

Conexão de sensor ao Vortex sem barreira ou isolador.

2 fios



3 fios

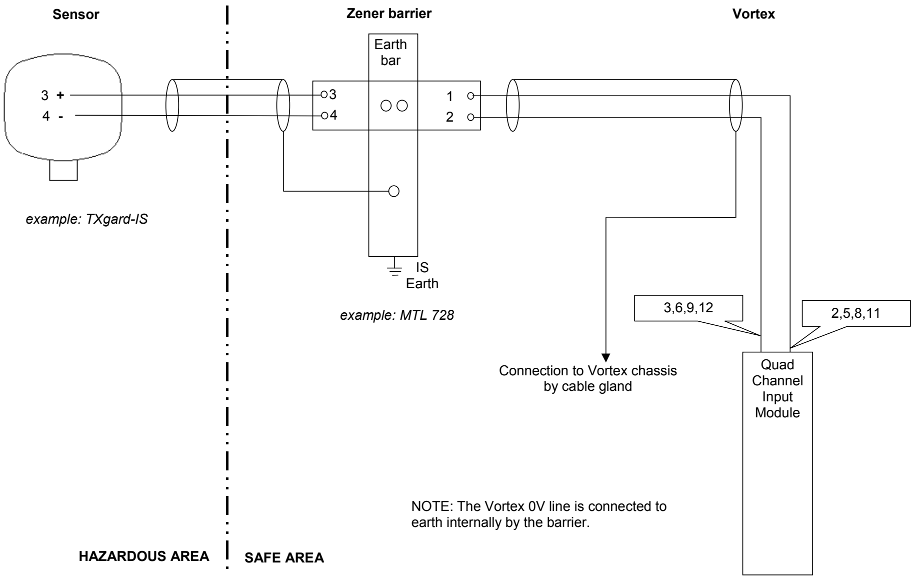


Em um sistema com sensores IS e à prova de explosão em uma área perigosa (zona 1 ou 2), os sensores à prova de explosão podem ser conectados como mostrado acima, desde que atendam às normas aplicáveis no país em que o sistema foi instalado.

APÊNDICES

Diagrama 4A

Conexão de sensor de gás ao Vortex através de barreira Zener.



APÊNDICES

Diagrama 4B

Conexão de sensor de incêndio ao Vortex através de barreira Zener.

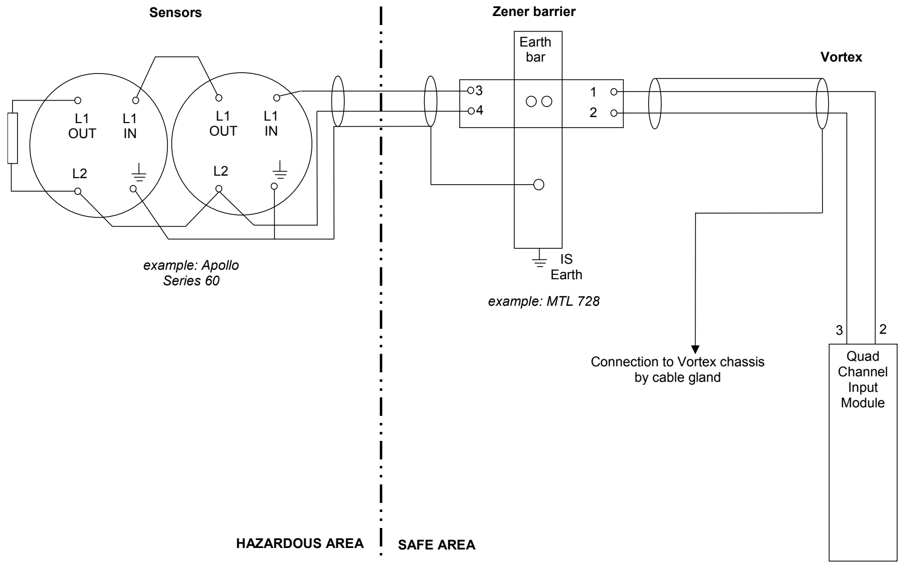
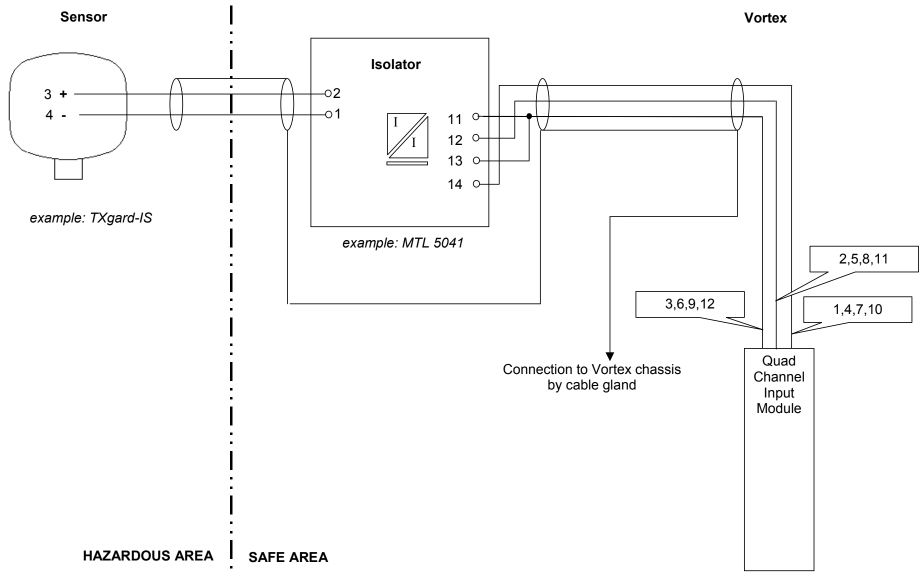


Diagrama 5A

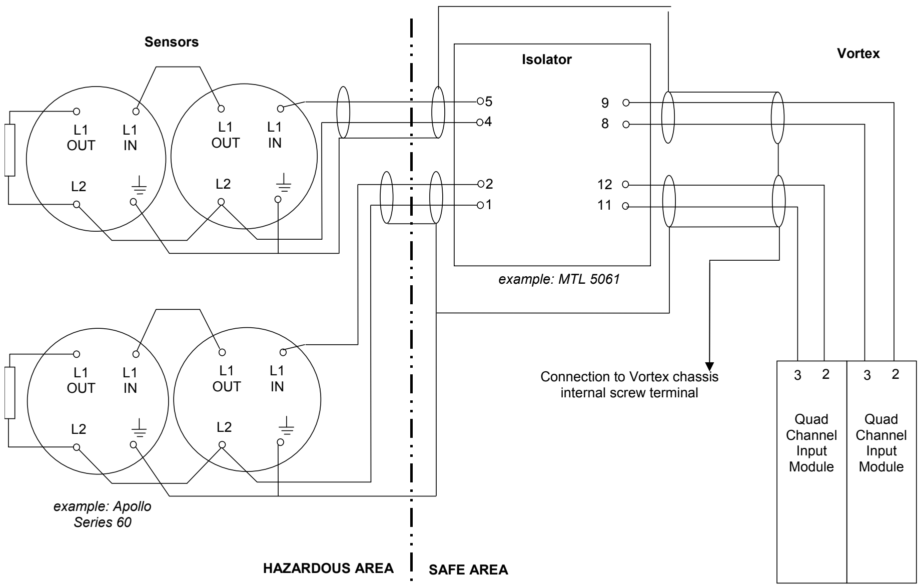
Conexão de sensor de gás ao Vortex através de isolador galvânico.



APÊNDICES

Diagrama 5B

Conexão de sensor de incêndio ao Vortex através de isolador galvânico (dual).



Padrões de fiação

Consulte a seção 3.6 para obter os requisitos gerais de cabeamento.

No Reino Unido e na Europa, os seguintes padrões se aplicam para aterramento e blindagem.

- Consulte a norma BS EN60079-14, seção 12.2.4, para conhecer os requisitos de aterramento da barra de terra da barreira.
- Consulte a norma BS EN60079-14, seção 12.2.2.3, a respeito de aterramento de telas na área de risco.

Quando forem usados isoladores galvânicos, a conexão da linha de 0 V ao chassi (no TP1 do Vortex ou na fonte de alimentação externa, se esta não for isolada) e do chassi ao terra devem ser de alta qualidade, baixa resistência e alta integridade.

Um texto útil sobre aterramento é:

"A definitive guide to earthing and bonding in hazardous areas - TP1121" do MTL Instruments Group PLC, Power Court, Luton, England, LU1 3JJ.
Endereço na Web: www.mtl-inst.com.

Para instalação de sonorizadores e outros dispositivos de sinalização em ambientes perigosos, consulte os dados do fabricante do dispositivo.

DECLARAÇÃO DE GARANTIA

Declaração de garantia – 07/07

Esse equipamento deixa nossas instalações completamente testado. Se, dentro do período de garantia, for comprovado que o equipamento tem defeitos de fabricação ou de material, nós efetuaremos, a nosso critério, o reparo ou substituição, sem custo, conforme as condições abaixo.

Procedimento de garantia

Para facilitar o processamento eficiente de uma reclamação, entre em contato com a nossa equipe de suporte ao cliente no telefone 01235 557711com as seguintes informações:

Nome do contato, número do telefone, número do fax e endereço de e-mail.
Descrição e quantidade de bens devolvidos, inclusive os acessórios.
Número(s) de série do instrumento.
Motivo da devolução.

Obter um formulário de devolução para a identificação e rastreabilidade. É possível fazer o download desse formulário no nosso site "crowconsupport.com", junto com um rótulo de identificação, ou podemos enviar uma cópia por "e-mail" para você.

Os instrumentos não serão aceitos para a garantia sem um número de devolução da Crowcon ("Crowcon Returns Number - CRN"). É necessário que o rótulo do endereço seja devidamente fixado na embalagem externa dos produtos devolvidos.

As unidades devolvidas à Crowcon como sendo defeituosas e que sejam consideradas posteriormente como "isentas de falha" ou precisando manutenção podem estar sujeitas a taxas de manuseio e transporte.

Rejeição de garantia

A garantia será invalidada caso seja detectado que o instrumento foi alterado, modificado, desmontado ou adulterado. A garantia não cobre o uso errado ou excessivo da unidade.

Qualquer garantia das baterias será considerada inválida se for comprovado um regime de carga não razoável.

A Crowcon não toma nenhuma responsabilidade por perdas ou danos, resultantes ou indiretos, que eventualmente surjam (incluindo perdas ou danos decorrentes do uso do instrumento), e toda a obrigação com terceiros está excluída expressamente.

A garantia não cobre a precisão da calibração da unidade nem o acabamento cosmético do produto. A manutenção da unidade deve ser feita de acordo com as Instruções de operação e funcionamento.

Nossa responsabilidade a respeito do equipamento defeituoso se limitará às obrigações estabelecidas na garantia e fica excluída qualquer outra garantia, condição ou declaração legal, empresa ou implícita ou de outro tipo com relação à qualidade comercial de nosso equipamento ou a sua idoneidade para qualquer finalidade concreta, salvo quando for proibido por lei. Esta garantia não afetará os direitos de um cliente perante a lei.

Em caso de dúvidas ou para obter suporte técnico, entre em contato conosco:

Suporte ao cliente
Tel. +44 (0) 1235 557711
Fax +44 (0) 1235 557722
Email “customersupport@crowcon.com”

A HALMA COMPANY

Escritório no Reino Unido

Crowcon Detection Instruments Ltd

2 Blacklands Way

Abingdon Business Park

Abingdon

Oxfordshire OX14 1DY

Tel.: +44 (0)1235 557700

Fax? +44 (0) 1235 557749

E-mail: sales@crowcon.com

Site: www.crowcon.com

Escritório nos Estados Unidos

Crowcon Detection Instruments Ltd

21 Kenton Lands Road

Erlanger

Kentucky 41018-1845

Tel.: +1 859 957 1039 ou

1-800-527-6926

Fax: +1 859 957 1044

E-mail: salesusa@crowcon.com

Site: www.crowcon.com

Escritório em Rotterdam

Crowcon Detection Instruments Ltd

Vlambloem 129

3068JG

Rotterdam

Netherlands

Tel.: +31 10 421 1232

Fax: +31 10 421 0542

E-mail: eu@crowcon.com

Site: www.crowcon.com

Escritório em Cingapura

Crowcon Detection Instruments Ltd

Block 194 Pandan Loop

#06-20 Pantech Industrial Complex

Cingapura 128383

Tel.: +65 6745 2936

Fax: +65 6745 0467

E-mail: sales@crowcon.com.sg

Site: www.crowcon.com

A Crowcon se reserva o direito de alterar o desenho ou as especificações deste produto sem aviso.